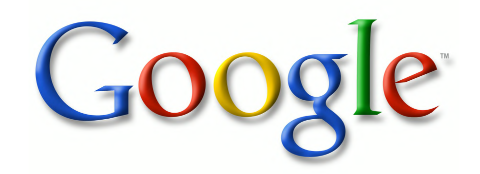


Baron Carl Claus von der Decken's

REISEN IN OST-AFRIKA.

DRITTER BAND

III. ABTH.

30/-

CR

This work is (now complete)



3/-

C.

This work is now complete



BARON CARL CLAUS VON DER DECKEN'S

REISEN IN OST-AFRIKA

IN DEN JAHREN 1859—1865.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DER MUTTER DES REISENDEN,

FÜRSTIN ADELHEID VON PLESS.

WISSENSCHAFTLICHER THEIL.

DRITTER BAND.

DRITTE ABTHEILUNG.



LEIPZIG UND HEIDELBERG.
C. F. WINTER'SCHE VERLAGSHANDLUNG.
1879.

BARON CARL CLAUS VON DER DECKEN's

REISEN IN OST-AFRIKA.

DRITTER BAND:

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE.

DRITTE ABTHEILUNG:

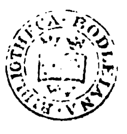
GEOLOGIE; BOTANIK; METEOROLOGIE; ASTRONOMISCHE, GEODÄTISCHE UND HÖHENMESSUNGEN; MAGNETISCHE BEOBACHTUNGEN; GESCHICHTS-TABELLEN; LITERATURÜBERSICHT.

BEARBEITET

VON

AL. SADEBECK; P. ASCHERSON, BOECKELER, F. W. KLATT, M. KUHN, P. G. LORENTZ, W. SONDER; O. KERSTEN; B. HASSENSTEIN.

MIT 1 GEOLOGISCHEN KARTE, 10 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN UND 6 METEOROLOGISCHEN TABELLEN.





LEIPZIG UND HEIDELBERG.
C. F. WINTER'sche VERLAGSHANDLUNG.
1879.



Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Vorwort.

Sechs Jahre sind bereits vergangen, seit die fünfte Abtheilung des von der Decken'schen Reisewerkes, der von Hrn. Prof. A. Gerstäcker bearbeitete Band III, II unter dem Titel „Gliederthiere“ veröffentlicht wurde, und es kann scheinen, dass Saumseligkeit des Herausgebers die Hauptschuld an dieser Verzögerung trägt. Dem ist jedoch nicht so, denn einerseits liessen persönliche Verhältnisse ein rascheres Erscheinen dieser letzten Abtheilung des von der Decken'schen Reisewerkes nicht zu, anderntheils waren die Schwierigkeiten, welche durch die Mannigfaltigkeit des vorliegenden Stoffes sowie durch die bedeutende Anzahl der Mitarbeiter verursacht wurden, bei diesem Bande ganz besonders gross. Als erster Entschuldigungsgrund ist zu erwähnen, dass der Unterzeichnete erst Mitte 1874 von einem mehrjährigen Aufenthalt in Palestina zurückkehrte, während dessen es ihm sowol an Musse wie an den nöthigen Hilfsmitteln gebrach, um wissenschaftliche Arbeiten mit Erfolg zu treiben; danach verging wiederum mehr als ein Jahr, bis ich in einen anderen Wirkungskreis übergetreten und in demselben so eingelebt war, dass ich ohne Schädigung näher liegender Interessen mich wieder mit Nebenarbeiten beschäftigen konnte, denn als solche musste ich die Vollendung des Decken'schen Reisewerkes betrachten, nachdem ich mein bisheriges Verhältniss zu der Familie des Reisenden gelöst, die mir, der schon früher bewiesenen Munificenz getreu, zum Abschied noch ein wahrhaft fürstliches Ehrengeschenk gespendet hatte. Einige der mir selbst obliegenden Bearbeitungen (Geschichte Ostafrikas z. B.) waren zwar ebenso wie die von anderen Verfassern herrührenden Abschnitte „Geologie“ und „Literaturübersicht“ schon theilweis seit Jahren fertig gedruckt, indessen sollten sie nicht vor Vollendung der letzten noch fehlenden Abtheilungen „Botanik“ und „Erdmagnetismus“ zur Ausgabe kommen. Leider stand dem Herausgeber der ursprünglich von Hrn. Professor Ascherson begonnenen „Botanik“, Hrn. Dr. Max Kuhn, ebenso wie dem unterzeichneten Bearbeiter der magnetischen Beobachtungen, in Folge vielfacher Berufsgeschäfte und anderer unabweisbarer Behinderungen nicht soviel Freizeit zur Verfügung, als erwünscht gewesen wäre zum Zweck eines raschen Abschlusses der Arbeiten am Decken'schen Reisewerk. Es wird hiernach die lange

Verzögerung wol einigermassen entschuldbar erscheinen, und ich darf hoffen, in massgebenden Kreisen wenigstens einen Theil der Nachsicht zu finden, welche der allezeit opferwillige Verleger dieses Buches mir stets so freundlich gewidmet hat.

Auch in Betreff der Ausführung bin ich einige Erklärungen schuldig. Nach dem in früheren Bänden des Reisewerkes bekannt gegebenen Plane der vorliegenden Abtheilung sollte ein „Memoire zu den Karten“ von B. Hassenstein und „Sprachliches“ von mir diesem Bande beigegeben sein; ersteres unterblieb, weil das über die Karten zu sagende in die astronomisch-geodätische Abtheilung aufgenommen wurde, und letzteres, ein systematisches Wörterbuch der Suahelisprache mit Kennzeichnung der überraschend grossen Menge von Wörtern arabischen Stammes, soll seiner Zeit, falls die zünftigen Philologen es der Mühe werth erachten, in einer Fachzeitschrift oder als besonderes Werkchen erscheinen.

Was nun die einzelnen Abtheilungen dieses Schlussbandes anbelangt, so sind dieselben nicht sämmtlich bis zur Gegenwart fortgeführt, was in dem erwähnten ungleichzeitigen Fertigwerden derselben seine Erklärung findet. So wünschenswerth nun auch eine nachträgliche Ergänzung jener Aufsätze aus manchen Gründen gewesen wäre, so bedenklich erschien sie in andrer Hinsicht, weil dann wieder ein neuer Verzug in der Herausgabe dieses Bandes entstanden wäre; überdies ist der Zeitpunkt des Abschlusses jeder Abtheilung ziemlich unwesentlich, sobald man ihn nur kennt, ja es wird sogar vortheilhafter sein, an Stelle einiger jetzt veröffentlichten Nachträge in mehreren Jahren erst eine umfassendere Arbeit zu erhalten, welche, wo dieses Reisewerk abschliesst, beginnt und die zahlreichen neueren Entdeckungen, die jetzt noch theilweis im Gange sind, in desto grösserer Vollständigkeit darstellt. Der Grundgedanke bei Abfassung dieses Buches, „dass auf dem begrenzten Gebiete, um welches es sich hier handelt, ein Abschluss mit dem bisher bekannt Gewordenen oder Gesammelten erzielt und so späteren Forschern einestheils ein bequemes Hilfsmittel an die Hand gegeben, anderntheils aber die Mühe gespart werden soll, erneute Umschau nach älterem und ältestem Material zu halten“, würde somit auch hierin durchgeführt sein. Nur bei der tabellarischen Uebersicht der Geschichte Ostafrikas ist für die wichtigsten Ereignisse der letzten vier Jahre ein kleiner Nachtrag hinzugekommen; die Literaturübersicht aber, welche mit November 1873 abschliesst, wird vortheilhafter erst nach einem längeren Zeitraum fortgesetzt werden, wenn die Nothwendigkeit dazu sich herausstellen sollte, und zwar am besten von dem Verfasser Hrn. Hassenstein selbst, welcher die hierfür nöthigen Materialien auch jetzt noch sammelt. In der Geologie, auf welche das Gesagte sich ebenfalls bezieht, sowie vor Allem in der Zoologie und Botanik liegen die schönen Sammlungen des unermüdlichen J. M. Hildebrandt vor, welche die von mir erhoffte neue Epoche in der Erforschungsgeschichte Ostafrikas bereits würdig eingeleitet haben; ihre zusammenhängende Veröffentlichung wird indessen erst später erfolgen, wennschon an dieser Stelle ein Theil der reichen Funde dieses musterhaften Sammlers mit zur Verwerthung gekommen ist, und zwar

seine Farne in Dr. Max Kuhn's Cryptogamae vasculares, dem wichtigsten Theile des unter seiner Redaktion entstandenen Abschnittes „Beiträge zur Botanik von Ostafrika". Zu meinem Bedauern ist es trotz aller Bemühungen nicht gelungen, für die in Rede stehende „Botanik", welche bereits die von Albrecht Roscher gesammelten Algen in der vorzüglichen Bearbeitung Dr. W. Sonder's mit umfasst, auch die übrigen Roscher'schen Pflanzen zu erhalten, da Herr Dr. Reichenbach in Hamburg sie in seiner Privatsammlung verschlossen hält und weder selbst bearbeitet, noch Anderen zur Durchsicht überlässt. Diese Ungefälligkeit oder Saumseligkeit jenes Hamburger Gelehrten ist umsomehr zu beklagen, da der Herausgeber, in Uebereinstimmung mit der von der Decken'schen Familie, sich die Aufgabe gestellt hatte, dem Andenken des leider so früh verstorbenen Reisenden, in dessen Gesellschaft Carl von der Decken einst so Grosses zu leisten hoffte (siehe Band I. Seite 140), in diesem Reisewerk ein besonderes Denkmal zu setzen, eine Absicht, welche nunmehr hauptsächlich nur in den Sonder'schen „Algen" und in Dr. C. Börgen's pietätvoller Bearbeitung der Roscher'schen magnetischen Beobachtungen verwirklicht worden ist, nicht aber in seinem Lieblingsfach, der Phanerogamenkunde.

In der astronomisch-geodätischen Abtheilung und in der ersten Hälfte der magnetischen Beobachtungen sind nur die Messungen von der Decken's und seiner Begleiter, theilweise sogar mit einiger Beschränkung (siehe Seite 104 des astr. Abschnittes), zur Darstellung gekommen, und zwar in der Art, dass der wissenschaftliche Reisende genaue Auskunft findet über die benutzten Instrumente und Methoden sowie über die Fehler, welche vorzugsweise zu vermeiden sind, und über die Art und Weise, in welcher man am vortheilhaftesten beobachtet. Die Meteorologie von Sansibar (s. S. 3 daselbst) enthält hauptsächlich eine ausführliche Bearbeitung der von Dr. G. Edwin Seward, damals Arzt in Sansibar, mit ausserordentlicher Freundlichkeit für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Beobachtungen, während die Aufzeichnungen der Decken'schen Expeditionen ihre Verwerthung in dem astronomisch-geodätischen Theile gefunden haben und einiges andere, mir seinerzeit zugegangene werthvolle meteorologische Material später in Fachblättern zur Veröffentlichung gelangen soll, da es sich in den Rahmen dieses Reisewerkes nicht gut einfügen liess.

Wie der erzählende Theil des von der Decken'schen Reisewerkes Ihrer Königlichen Hoheit der Frau Kronprinzessin von Preussen gewidmet wurde, um dieser erhabenen Frau, durch hochderen wohlwollende Fürsprache dem Reisenden manch wichtige Vergünstigung von Seiten der englischen Marine zu Theil geworden, eine wenn auch noch so unbedeutende Erkenntlichkeit zu bezeigen, so glaubte ich in diesem Schlussband einer Pflicht der Dankbarkeit nachkommen zu müssen durch zwei Widmungen: eine allgemeine und persönliche, durch Zueignung der „Meteorologie" an H. W. Dove, und eine besondere, indem ich die „astronomisch-geodätischen und magnetischen Beobachtungen" dem Andenken meines hochverehrten,

nunmehr gleichfalls dahingeschiedenen Lehrers- und Freundes, Professor A. Erman weihte, welcher stets in selbstloser Weise hilfsbereit war, wo es galt mich vorzubereiten für meine Aufgabe bei der von der Decken'schen Expedition, oder mich zu berathen und zu unterstützen bei Verwerthung der Ergebnisse, an denen er stets so regen Antheil genommen.

Lebhaftesten Dank bin ich ausserdem Hrn. Geheimrath Prof. Dr. Bruhns in Leipzig schuldig, der mir, wie vielen Anderen vorher und nachher, bereitwilligst mit Rath und That beistand, so oft ich mich an ihn wandte, und desgleichen Hrn. Prof. F. Tietjen hier, welcher in ebenso freundlicher Weise meine Bestrebungen förderte. Nicht zum Wenigsten endlich schulde ich Dank meiner Gattin, welche mir und meiner Arbeit zu Liebe sich auf Logarithmen und trigonometrische Formeln einübte und danach den grössten Theil der zahlreichen Kontrolrechnungen selbständig durchführte sowie die Arbeit der Korrekturen mit mir theilte; sie war mir eine durch Sicherheit im Arbeiten wie durch stete Bereitwilligkeit gleich ausgezeichnete Gehilfin, und ich glaube mich ganz besonders verpflichtet, ihr hier volle Anerkennung zu spenden, weil es ihrem stillen und anspruchslosen Wirken so wesentlich mit zuzuschreiben ist, wenn das Erscheinen dieses Bandes nicht noch später erfolgte.

Wie viele Mängel und Schwächen das nunmehr vollständig vorliegende von der Decken'sche Reisewerk hat, weiss Niemand besser als ich. Trotzdem übergebe ich es ohne Scheu der Oeffentlichkeit, weil ich überzeugt sein darf, mit redlichem Bemühen nach dem Besten gestrebt zu haben, und weil ich hoffe, das hier Gebotene bald durch vollkommnere Leistungen übertroffen zu sehen. Berichtigungen und wohlmeinenden Tadel nehme ich stets mit Dank entgegen, auch werde ich nach wie vor bestrebt sein, mir anzueignen, was wissenschaftlichen Reisenden in meinem Fache von Vortheil werden kann, und werde Jüngern der praktischen Erdkunde immer gern zu Diensten stehen, wenn sie das Wenige, was ich auf regellosen Pfaden lernte und erfuhr, für ihre Unternehmungen zu nützen wünschen.

Berlin, im Juli 1879.

Otto Kersten.

Uebersicht der Ergebnisse

der Reisen

C. C. von der Decken's und seiner Begleiter.

Da wol nur Wenigen ein vollständiges Exemplar dieses umfangreichen und mannigfach gegliederten Reisewerkes zu Gesicht kommen wird, so lasse ich für Diejenigen, welche sich näher für die von der Decken'schen Forschungsreise interessiren — die eine der grössten von einem deutschen Privatmann auf eigene Kosten unternommene ist — eine gedrängte Uebersicht der Ergebnisse folgen, an welche ein kurzes Verzeichniss des Inhalts aller sechs Bände (4 Bände in 6 Abtheilungen) sich anschliesst, sowie ein Verzeichniss der neuen Arten und Genera aus Band III (s. S. XVIII u. XXI).

Von dem **erzählenden Theil,** dessen Schlussband im Jahre 1870 erschien, sind besonders die Karten hervorzuheben, durch welche die Ostküste Afrikas, von 10° S. Br. bis 4° N. Br., nebst den benachbarten Inseln auf zusammen 10 Blättern, zumeist im Massstabe von 1 : 300000 bis 1 : 1000000, zur Darstellung gekommen ist, während Blatt 11 (1 : 7500000, von 23° S. bis 8° N. reichend) das ganze mittlere Ostafrika umfasst und die Routen v. d. Decken's, sowie anderer hervorragender Reisenden wiedergibt. Die grossen geographischen Entdeckungen der Neuzeit haben zwar bedeutende Aenderungen der Karten zur Folge gehabt, doch beziehen sich diese zumeist auf das hochwichtige Seengebiet, und nur in einzelnen Fällen auf die der Küste näher gelegenen Landstriche, in denen v. d. Decken's Forschungen sich bewegten, sodass die meisten Karten dieses Reisewerkes auch heute noch den Stand unserer Kenntniss richtig darstellen, wennschon ihre Verbesserung, wie an mehreren Stellen der geodätischen Abtheilung hervorgehoben worden, jetzt mehr als je erwünscht und nothwendig ist. Eigentliche Aufnahmen innerhalb dieses Gebietes, welches vermutlich in den nächsten Jahren die Aufmerksamkeit unserer Pionniere in höherem Masse auf sich ziehen wird, haben wir erst in jüngster Zeit durch die Gebrüder Clemens und Gustav Denhardt erhalten, welche von Mitte bis Ende 1878 einzelne Küstenstriche an der Formosabai sowie den Tanafluss (nicht Dana, wie es im Reisewerk heisst) bis oberhalb Engatana sehr sorgfältig vermessen und durch ihre demnächst zu veröffentlichenden Aufnahmen unsere bisherigen Ansichten in Bezug auf letztgenannten schiffbaren Fluss völlig umgestaltet haben. Im Bereich des Djubaflusses und in dem südlichen Somalilande ist seit v. d. Decken's ruhmreichen Forschungen von keiner Seite aus etwas Nennenswerthes gethan worden, eine Thatsache, die besonders uns Deutschen zur Unehre gereicht, da, wie „Astronomie" S. 103 gesagt, die Barbaren jener Gegenden glauben müssen,

dass es uns an Geld, Mut und Unternehmungslust fehle, um Etwas durchzuführen, was sie, wenn einem der Ihrigen etwas Aehnliches wie von der Decken und seinen Begleitern begegnet wäre, jedenfalls längst schon mit Aufbietung all ihrer geringen Mittel gethan haben würden. Hoffentlich bleibt dieser Makel nicht mehr lange an uns haften, denn der hochverdiente Chef der deutschen Admiralität, dem jetzt genügende Mittel zur Verfügung stehen, weiss nationale Forschungsarbeit wohl zu schätzen, und unsere wackeren Seeoffiziere werden, wenn der Ruf an sie ergeht, nicht zaudern, ihrem ebenso braven als unglücklichen Kameraden von der Armee die Ehre zu erweisen, welche ihm gebührt: sein schön begonnenes Werk zu vollenden zum Nutzen der Wissenschaft und des Vaterlandes.

Was sonst noch in kartographischer Beziehung wünschenswerth ist, findet sich erwähnt in der vorliegenden Abtheilung Bd. III, III auf den Seiten 49, 86 f. (betr. Meru und Kilimandscharo, wissenschaftliche Stationen und nächster Weg nach dem Ukerewesee), S. 49 (Aruschaberge, Kahe und oberer Pangani), S. 51 f. (Buragebirg und Kadiaro), S. 53 (Usambara und Paregebirge), S. 54 (Mitwirkung einheimischer Fürsten), S. 55 (Landstrich N. und S. von Mombas), S. 57 (Rekognoscirung und Einzelforschung), S. 63 (Aufnahmen durch Depressionswinkel), S. 76 f. (physikalisch-meteorologische Stationen), S. 91 und 99 f. (Djubagebiet), S. 103 (Ganane) und S. 104 (Erkundigungen).

Auf die in neuester Zeit so sehr in den Vordergrund getretene Kolonisationsfrage ist im erzählenden Theil an folgenden Stellen Rücksicht genommen: Bd. I S. 272 (die Dschaggastaaten am Kilimandscharo), S. 316 f. (Usambara), S. 332 Anm. 18 (Matake's Residenz); Bd. II S. 191 f. (verschiedene Arten von Kolonien), S. 192 ff. (Wichtigkeit der Kolonien für Deutschland), S. 344 f. (Djubafluss und südliches Somaliland), S. 371 f. und 377 (Witu) und ausserdem in Bd. III, III an den schon oben erwähnten Stellen S. 54 u. 57 (Vorschläge für Forschungsreisende).

Von den zahlreichen Abbildungen haben nicht wenige ein wissenschaftliches oder künstlerisches Interesse. Das mit grosser Sorgfalt gearbeitete alphabetische Register dieses Theiles wird denen, welche Spezialstudien machen wollen, eine willkommene Beigabe sein, desgleichen auch der Datumanzeiger (S. 396), welcher die wichtigsten Daten aus dem Forschungswerk v. d. Decken's und seiner Begleiter in chronologischer Reihenfolge enthält.

Die Sammlungen und Messungen der Expedition sind in dem nunmehr fertig vorliegenden **wissenschaftlichen Theile** behandelt, dessen I. Abtheilung (Säugethiere, Vögel etc.) bereits im Jahre 1869 erschienen ist, während Abth. II (Gliederthiere) im Jahre 1873 zur Ausgabe gelangte. In der soeben zum Abschluss gekommenen Abth. III, in welcher, neben den geologischen Verhältnissen Ostafrikas und den gesammelten Pflanzen, hauptsächlich die wissenschaftlichen Beobachtungen der Expeditionsmitglieder dargestellt sind, war ich stets bemüht, Anregung zu neuen Forschungen zu geben und auf die Fehler aufmerksam zu machen, welche häufig von Reisenden im Dienste der Wissenschaft begangen werden, sowie die zur Anwendung gekommenen Instrumente, Beobachtungs- und Rechnungsmethoden eingehend zu erläutern, wo Dies nöthig erschien. Die hierher gehörige „**Meteorologie von Sansibar**" enthält nicht die meteorologischen Beobachtungen der Expedition, die bei Gelegenheit der barometrischen Höhenmessungen mit zur Verwerthung gekommen sind (s. Band III, astronomisch-geodätische Abtheilung, S. 70 f., 72 f., 100 f. etc.), sondern diejenigen des englischen Arztes Dr. G. Edwin Seward.

Diese habe ich, da sie mit grosser Sorgfalt, Regelmässigkeit und Ausdauer angestellt sind, so vollständig wie möglich zu bearbeiten gesucht. Unter den hieraus erzielten Ergebnissen, welche durch Text und Tabellen, analytische Behandlung und graphische Darstellungen veranschaulicht sind, hebe ich besonders hervor die Bemerkungen über: die Ursachen der täglichen Barometerschwankungen und die damit verknüpften Erscheinungen (S. 9 ff.), die Milde des Sansibarklimas und die Wirkung der Monsune auf den Temperaturgang (S. 12 ff.), den täglichen und jährlichen Gang der Luftfeuchtigkeit (S. 17 f.), die Jahreszeit-Winde und Regenzeiten (S. 23 f.), Gestank vom Strande und Salubrität des Klimas (S. 28 f.), tageszeitliche Vertheilung der Winde (S. 29 f.), den jahreszeitlichen Windwechsel im westlichen indischen Ocean (S. 31), und die auf S. 35 f. sowie in der Astronomie etc. S. 49, 76 f. und 86 f. aufgeführten Desiderata. Einer besonderen Beachtung seitens der Meteorologen und Seeleute empfehle ich die graphischen Darstellungen auf Tafel I bis V nebst dem zur Erläuterung derselben auf S. 7 und 30 f. Gesagten.

Dem Abschnitt „**Astronomische, geodätische und Höhenmessungen**“ ist auf S. 105 f. eine Zusammenstellung der beobachteten geographischen Breiten und Längen sowie der wichtigsten Höhenbestimmungen beigefügt, und zwar mit Hinweis auf die bezüglichen Seiten des Textes, sodass diese Uebersicht zugleich als Register des ganzen Abschnittes dienen kann und denen willkommen sein wird, die sich eingehender unterrichten wollen über die Art und Weise, auf welche die Endergebnisse erhalten wurden; das sehr ausführliche Inhaltsverzeichniss macht es bequem, das ausserdem Interessante herauszufinden. Wer blos die Resultate sucht, sei noch auf einige Höhenmessungs-Tabellen verwiesen, welche in der erwähnten Zusammenstellung astronomisch oder trigonometrisch festgelegter Hauptpunkte nicht Aufnahme finden konnten: S. 75 f. (Halteplätze der zweiten Dschaggareise), S. 79 (Stationen und Halteplätze der ersten Dschaggareise), S. 88 f. (Ugono-, Pare- und Kisungu-Berge) und S. 89 f. (sonstige vom Kilimandscharo-Gebiet sichtbare Berggipfel). Winke für Reisende, betreffend Instrumente, Messungsmethoden u. dgl. finden sich auf den Seiten 3 f. (Universalinstrument), S. 4 f. (benutzte Rechnungsformeln), S. 8 (Längenbestimmung durch Mondhöhen), S. 17 (Instrumentfehler und sein Einfluss auf Breiten- und Zeitbestimmungen), S. 18 f. (Berechnung der Zeitänderung für je 1″ geänderte Höhe des Gestirns und 1′ grössere oder kleinere Breite), S. 28 f. und 32 f. (summarische Uhrgänge), S. 30 (Verzögerung der Uhrgänge während des Marsches), S. 33 f. (Behandlung der Uhren auf Reisen), S. 37 f. (Längenbestimmung durch Mondsterne), S. 41 ff. (das „Problem der drei Breiten“ zur Bestimmung von Längen- und Breitenunterschieden), S. 46 (Bergprofile und Skizzen), S. 49 f. (rohe Distanzmessung), S. 57 ff. (Aufnahmen durch Depressionswinkel, trigonometrische Höhenmessungen), S. 64 f. (Reisebarometer), S. 66 (Korrektion wegen Luftgehalt), S. 67 (meteorologisches Reisestatif), S. 71 (Mittelwerthe aus unregelmässigen Beobachtungen), S. 73 (Berechnung der barometrischen Höhenmessungen), S. 77 f. (Aneroide und Siedethermometer), S. 83 f. (Berechnung der wahrscheinlichen Fehler), S. 92 f. (Wink für Breitenmessungen), S. 94 f. (korrespondirende Höhen und Anordnung der Beobachtungen), S. 96 (feststehende und Reflektionsinstrumente) und S. 99 (Flussaufnahmen).

Auch den „**magnetischen Beobachtungen**“ ist eine Uebersicht der Ergebnisse aus den Messungen Dr. Roscher's und der Mitglieder der v. d. Decken'schen Expedition beigefügt (S. 47 f.), nebst einem ausführlichen Inhaltsverzeichniss, sodass

hier nur auf einige weitere „Winke“ hingewiesen zu werden braucht; dieselben finden sich auf S. 3 ff. (betr. Instrumente und Methoden), S. 4 (Wichtigkeit eines kleinen Theodoliten), S. 6 ff. (Berechnung der Beobachtungen), S. 17 f. (Ergänzung unvollständiger Intensitätsmessungen und Veränderlichkeit des Magnetismus im Ablenkungsstab), S. 19 (Winke für Intensitätsbestimmungen), S. 26 (Prüfung der Bussole), S. 29 f. (Werth der auf den Seekarten angegebenen Deklinationen; Schema für Inklinationsbeobachtungen), S. 34 (Wichtigkeit guter Inklinationsnadeln), S. 35 f. (der Lamont'sche Reisetheodolit; Berechnung der Intensitätsbeobachtungen), S. 36 (indirekte Inklinationsbestimmungen), S. 37 ff. (Ergänzung der Roscher'schen Deklinationsmessungen) und 44 (Inklinationskonstante seines magnetischen Theodoliten).

Was nun die Sammlungen der v. d. Decken'schen Expedition betrifft, so ist in der „**Geologie von Ostafrika**“ von Prof. Al. Sadebeck zum ersten Male der Versuch gemacht worden, das für dieses Fach vorliegende, nicht gerade sehr reichliche Material, in Verbindung mit dem von Anderen gesammelten, für eine Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Abessinien und dem Sambesi zu verwerthen, ein, wie der Verfasser selbst gesteht, einigermassen gewagtes Unternehmen, das aber von grossem Nutzen für den Reisenden in jenen Gegenden ist, indem es ihm eine Uebersicht des bis jetzt Vorhandenen gibt und seine Aufmerksamkeit auf das noch Fehlende lenkt. Die beigegebene „Kartenskizze“, welche später voraussichtlich bedeutende Aenderungen erfahren wird, ist sicherlich ein gutes Hilfsmittel für künftige Reisende, wennschon sie, wie Prof. Sadebeck auf Seite 4 bemerkt, nicht überall auf sicherem Boden steht; die dem Verfasser zu Gebote stehenden Materialien waren spärlich genug, aber ein Anfang musste doch irgend einmal gemacht werden. Sehr werthvoll für A. Sadebeck's Arbeit waren besonders Thornton's Notizen und Sammlungen; was sonst noch benützt wurde, findet sich auf Seite 5 der „Geologie“ angeführt.

Früher glaubte man, dass ganz Ostafrika dem krystallinischen Gebirge angehöre; jetzt hat sich diese Ansicht wesentlich geändert, und nicht nur vulkanische und metamorphische Gesteine, sondern auch Steinkohlen- und Juraformation sind vielfach nachgewiesen worden. Kurze Rekapitulationen der erlangten Ergebnisse (auf S. 22 über die Geologie des oberen Nilthals und des abessinischen Hochlandes, S. 29 des Aequatorialgebietes und S. 37 des Zambesigebietes) sowie ein Anhang über die allgemeine Geologie Ostafrikas (S. 37 ff.) gestatten einen raschen Ueberblick. Vulkane finden sich, soviel bis jetzt bekannt, nur im Aequatorial-Gebiet und nördlich davon. Von Metallen, Erzen und wichtigen Mineralien ist erwähnt: Gold auf S. 11, 22, 31 und 32 f.; Kupfer S. 24 und 33 (Malachit); Bleiglanz S. 27 (bei Mombas) und 32 f.; Eisen, bes. als Sand und Thoneisenstein, auf S. 14 f., 18, 20, 21, 25, 27, 30, 31 ff. und 34; Salz S. 21; Steinkohlen S. 20, 28 und 33 f. Von Versteinerungen und Verkieselungen handeln S. 19, 20 (Jura), 21, 28 (Jura bei Mombas), 35 und 36 f. Einige Winke für nicht fachmännische Sammler sind auf S. 3 gegeben, und der Schlusssatz auf S. 40 weist darauf hin, wieviel Neues der Paläontolog und Petrograph noch aus Ostafrika erwarten dürfen.

In dem Abschnitt „**Beiträge zur Botanik**“ ist ein sehr lückenhaftes Material zur Bearbeitung gekommen. In einigermassen nennenswerther Anzahl wurden nur

Kryptogamen gesammelt, für welche v. d. Decken ein besonderes Interesse hatte; Phanerogamen sind nur gelegentlich — vor Allem bei der Besteigung des Kilimandscharo — aufgegriffen worden, weil die Mitglieder der Expedition zumeist von anderen Arbeiten vollkommen in Anspruch genommen waren. Die während der Djubareise, namentlich von Dr. Linck, gesammelten Pflanzen sind bei dem Untergange der Expedition mit abhanden gekommen. Leider war von uns auch auf der Insel Sansibar nur wenig gesammelt worden, dagegen hatte ich Gelegenheit, auf den Komoren sowie bei Bergwanderungen auf der Insel Réunion (Bourbon) und auf den Seschellen eine Anzahl Pflanzen zusammen zu bringen. Hat somit das v. d. Decken'sche Unternehmen der Botanik verhältnissmässig wenig genützt, so ist eine Entschädigung hierfür in Kurzem nachgefolgt durch die grossartigen Sammlungen J. M. Hildebrandt's, welche nicht nur die Herbarien, sondern auch unsere Treibhäuser in ausserordentlicher Weise bereichert haben.

Die Gesammtzahl der in den „Beiträgen zur Botanik" aufgeführten Pflanzen beträgt 302, darunter nur 1 neues Genus, 20 neue Arten und 17 neue Varietäten*); hierzu kommen noch von der Roscher'schen Sammlung 40 Algen mit einem neuen Genus und 2 neuen Arten. Wie bedauernswerth es ist, dass in Folge der Weigerung Prof. Reichenbach's in Hamburg nicht auch die Roscher'schen Phanerogamen mit veröffentlicht werden konnten, habe ich schon im Vorwort (s. S. VII) bemerkt. Von der Beigabe floristischer Uebersichten musste bei der Unzulänglichkeit des vorhandenen Materials hier abgesehen werden, doch hat Hr. Dr. Kuhn, welcher die Herausgabe der botanischen Abtheilung leitete, wenigstens für die Gefässkryptogamen der ostafrikanischen Inseln eine sehr dankenswerthe Zusammenstellung auf S. 62—71 geliefert.**) Glücklicherweise stehen dem Reisenden in Ostafrika jetzt bedeutende Hilfsmittel in dieser Beziehung zu Gebote durch Oliver's vorzügliche Flora und durch die neuerdings erfolgte Veröffentlichung der Hildebrandt'schen Pflanzen, welcher, wie wir hoffen dürfen, bald reichhaltige Nachträge durch die Bemühungen des jetzt noch in Sansibar weilenden Dr. Fischer folgen werden.

In der ersten Abtheilung des 3. Bandes sind zunächst die **Säugethiere, Amphibien** und **Fische** von Hrn. Prof. Peters behandelt. Die Sammlungen dieser Thierklassen sind gleichfalls nicht sehr bedeutend, weil das Hauptaugenmerk der Decken'schen Expedition auf Beobachtungen gerichtet war und immer nur das gesammelt werden konnte, was zufällig zu Gesichte kam. Von den überhaupt aufgeführten 29 Säugethieren und 42 Amphibien haben sich 2 bez. 4 als neu erwiesen. Auf Fische hatten wir noch weniger Aufmerksamkeit verwendet, weil ein so ausgezeichneter Kenner wie Colonel R. A. Playfair, engl. Consul und Political Agent in Sansibar, zur selben Zeit das Material sammelte zu dem von ihm und A. Günther herausgegebenen grundlegenden Werke „The Fishes of Sansibar" und wir als Laien nicht hoffen durften, neben diesem Spezialisten irgend etwas Nennenswerthes zu leisten. Die wenigen von uns gesammelten Fische sind in jenem Werke mit enthalten bis auf 4 neue Süsswasserfische, von denen einer die Veranlassung zur Aufstellung eines neuen Genus gegeben hat (s. S. 144 ff.). Herr Prof. Peters hat die Güte gehabt, eine Uebersicht der bis zum Jahre 1869 bekannt gewordenen

*) Das Verzeichniss der neuen Arten und Genera s. unten S. XXI.

**) Näheres über das Material der kryptogamischen Abtheilung, zu welchem u. A. auch J. M. Hildebrandt, Schweinfurth und die Sammlungen des verstorbenen Prof. Mettenius viele Beiträge geliefert haben, findet sich in Dr. Kuhn's früherer Schrift „Filices Deckenianae".

Säugethiere und Amphibien beizugeben (Anhang S. 137 ff.), während Herr Dr. v. Martens die Süsswasserfische dieses Gebietes zusammenstellte.

Etwas reichhaltiger ist unsere **Vögelsammlung** ausgefallen, weil v. d. Decken für diese Thierklasse, die überdies zahlreicher ist und mehr in die Augen fällt, sich ganz besonders interessirte; es sind im Ganzen 126 Arten gesammelt worden, von denen 19 neu waren. Der Wunsch des Unterzeichneten, späteren Reisenden auch für diese Klasse eine übersichtliche Zusammenstellung des bisher Bekannten zu bieten, aufs Freundlichste gefördert durch die v. d. Decken'sche Familie sowol wie durch die Verlagshandlung, wurde Veranlassung zur Herausgabe des vierten Bandes unter dem Titel: **Die Vögel Ostafrikas**, bearbeitet von Dr. O. Finsch und Dr. G. Hartlaub. Es sind in diesem werthvollen Werke 457 Arten als ostafrikanisch beschrieben und durch die sorgfältigsten, fast durchaus auf Vergleichung der Originalexemplare gegründeten Beschreibungen unter Beigabe von 11 Tafeln in Buntdruck dargestellt worden; unter ihnen befanden sich 10 neue Arten und 4 neue Genera. Ausserdem sind in diesem Bande, des Vergleichs halber, noch 87 Arten aus anderen Gebieten Afrikas (darunter 21 neue) in derselben sorgfältigen Weise beschrieben und mehr als 300 einer kürzeren oder längeren Besprechung unterzogen worden. Die Verfasser sind somit berechtigt, die Hoffnung zu hegen (s. S. VI des Vorworts zu Band IV), dass es dem in zoologischer Hinsicht einigermassen vorbereiteten Reisenden in Ostafrika gelingen werde, mit Hilfe dieses Buches die erlegten Vögel leicht und sicher zu bestimmen, und dass er Anregung finden möge zu Beobachtungen des Lebens und Treibens der Angehörigen dieser Thierklasse.

Die in der ersten Abtheilung von Band III noch aufgenommenen **Mollusken, Seesterne und Seeigel** sind von Hrn. Dr. Ed. von Martens bearbeitet worden. Von Meerconchylien finden sich (s. S. 61 bis 65) 142 Arten als von uns gesammelt aufgeführt, unter denen allerdings, wie Dies von vornherein nicht anders zu erwarten, keine neu waren, doch manche interessant genug, um zu weiterer Erörterung Anlass zu geben. Bemerkungen über die geographische Verbreitung derselben sind im Texte mit enthalten. Unter den 21 von uns mitgebrachten Land- und Süsswassermollusken (s. S. 55 und Anhang S. 160) erwiesen sich 9 als neu. Für letztere Abtheilung ist auf S. 148 ff. eine Uebersicht der bisher in Ostafrika gefundenen Arten beigefügt. Die Seesterne und Seeigel sind nur durch 13 Arten (1 neu) in unseren Sammlungen vertreten. Die hieran sich schliessenden Holothurien, bearbeitet von Prof. C. Semper, stammen aus anderen Sammlungen und sind nur zusammengestellt worden, um zu zeigen, wie dürftig unsere Kenntniss auf diesem Gebiete noch ist; es waren nämlich bis Ende der sechziger Jahre nur 23 Holothurien aus dem rothen Meere bekannt und 19 von der Ostküste Afrikas, und von den ersteren beschreibt Prof. Semper 3 neue Arten unter Beigabe der nöthigen Abbildungen.

Ueber die v. d. Decken'schen **Crustaceen** (49 Arten, darunter 5 neue und ein neues Genus) hat Hr. Dr. F. Hilgendorf eine vorzügliche Arbeit geliefert, mit Bemerkungen über deren geographische Verbreitung; hierzu gibt Hr. Dr. v. Martens (auf S. 104 ff. und 147) eine gewiss jedem Sammler höchst willkommene Uebersicht der bisher aus jenem Gebiet bekannt gewordenen Crustaceen mit Bezeichnung ihres Vorkommens in den geographischen Bezirken: Rothes Meer, Sansibar, Mosambik, Maskarenen und Natal, sowie ausserhalb der genannten Gegenden. 6 Steindrucktafeln dienen zur Erläuterung der Hilgendorf'schen Beschreibungen.

Das ziemlich reichhaltige Material, welches für die **Gliederthiere** (Insekten, Arachniden, Myriopoden und Isopoden) vorlag, bot Hrn. Prof. A. Gerstäcker Gelegenheit zu einer sehr umfangreichen Arbeit, welche eine besondere Abtheilung (die II. von Band III) von nahezu 550 Seiten füllt und auf 18 kolorirten Kupfertafeln mit etwa 200 Figuren eine grosse Anzahl neuer Arten dieser Thierklasse zur Darstellung bringt. Die Gliederthiere sind fast durchaus vom Unterzeichneten gesammelt, doch hat die Insektenordnung der Käfer eine sehr wesentliche und dankenswerthe Bereicherung erfahren durch die in Sansibar von Mr. C. Cooke für das Museum of Comparative Zoologie zu Cambridge, U. S., gesammelten Arten, welche Hr. Dr. Herm. Hagen dort im Einverständniss mit Prof. L. Agassiz Herrn Dr. Gerstäcker zur Bearbeitung anvertraute und davon dem Berliner Museum in höchst anerkennenswerther Weise alles dasjenige überliess, was in dessen allerdings sehr reichhaltigem entomologischen Kabinet noch nicht vertreten war. Eine namentliche Aufzählung der neuen Arten (415 allein unter den 737 Insektenarten) würde hier zu weit führen, doch mag die folgende kleine Tabelle eine Uebersicht bieten über das Verhältniss der neuen zu den überhaupt gesammelten Arten in den grösseren Unterabtheilungen der Klasse (vgl. S. 440 der „Gliederthiere").

Coleoptera	458	Arten,	davon	281	Arten	neu.
Orthoptera	88	„	„	53	„	„
Hymenoptera	63	„	„	28	„	„
Lepidoptera	40	„	„	12	„	„
Hemiptera	74	„	„	35	„	„
Neuroptera und Diptera	14	„	„	6	„	„
Arachnoidea	49	„	„	41	„	„
Myriopoda	19	„	„	15	„	„
Isopoda	4	„	„	3	„	„

Die Anzahl der neuen Gattungen ist ebenfalls beträchtlich. Natürlich kann aus einer gewissermassen im Fluge zusammengebrachten Sammlung, welche wahrscheinlich noch nicht einmal 4 % der in jenen Gegenden vorhandenen Insektenarten enthält, kein zuverlässiger Schluss auf den wirklichen Charakter der Insektenfauna des Sansibar-Gebietes gezogen werden; immerhin jedoch sind manche lehrreiche Folgerungen auch aus diesem Bruchstück zulässig. Hr. Dr. Gerstäcker hat sich der Mühe unterzogen, eine höchst lehrreiche zoogeographische Statistik aus der vorliegenden kleinen Sammlung abzuleiten (s. S. 438 ff.) und hat hieran eine ebenso interessante Charakteristik der Insektenfauna Madagaskars gefügt, welche keineswegs so sehr von derjenigen des afrikanischen Kontinentes abweicht, wie man Dies nach Aeusserungen von Forschern auf dem Gebiete der höheren Thierwelt hätte vermuten müssen, sondern nur ein Bindeglied zwischen Afrika und Ostindien darstellt.

Einige kleine Monographien finden sich in der Inhaltsübersicht (S. XII oben) verzeichnet, und die Gesichtspunkte, welche den Herrn Verfasser bei dieser Arbeit leiteten, sind in seinem Vorwort auseinandergesetzt.

Zu den Zusammenstellungen für den Gebrauch des Reisenden, von denen ich mehrere (faunistische Uebersichten etc.) schon bei Besprechung der naturgeschichtlichen Abtheilungen erwähnte, gehört auch die sehr dankenswerthe **Uebersicht der Ostafrika betreffenden Literatur** von B. Hassenstein und die

tabellarische Uebersicht der Geschichte Ostafrikas vom Unterzeichneten. Beide Abschnitte der dritten Abtheilung von Band III sind schon im Vorwort kurz erörtert worden; es bleibt mir hier nur übrig darauf hinzuweisen, dass der Hassenstein'schen Arbeit einige beachtenswerthe geographische Notizen beigefügt sind, und zwar über die Strasse von Kiloa zum Niassasee, das Quellgebiet des Lufidschi und die Ostküste von Angasija (Gross-Komoro) nach den uns freundlich zur Verfügung gestellten Beobachtungen des französischen Capt. Bigrel. Die Geschichts-Uebersicht, welche bis Ende 1878 fortgeführt ist und Geschlechtstafeln verschiedener Herrscherfamilien (der Msara von Mombas, der Abu Saidi von Maskat und Sansibar und der Regenten von Pata) enthält, soll hauptsächlich den Reisenden aufklären über die Vergangenheit jener Gegenden und ihrer Bewohner, sowie gleichzeitig Anregung geben zu neuen Forschungen in dieser Hinsicht und zum Studium des ausführlichen und gediegenen Guillain'schen Werkes, welches leider die meisten Leser durch seine Unübersichtlichkeit etwas abschreckt.

Ein Wort der Erklärung geziemt sich noch dafür, dass der Plan dieses Reisewerkes nicht ganz programmmässig ausgeführt wurde. Das Memoire zu den Karten, welches seinerzeit in Aussicht gestellt war, blieb fort, weil der Kartograph des Werkes, Bruno Hassenstein, inzwischen zu anderen Arbeiten bei der geographischen Anstalt von Justus Perthes in Gotha berufen worden war, und wurde ersetzt durch erläuternde Bemerkungen in der astronomisch-geodätischen Abtheilung selbst; das „Sprachliche“ aber, welches von Unterzeichnetem nahezu fertig gearbeitet, bisher jedoch zurückbehalten wurde in der Hoffnung, noch einmal Gelegenheit zu einer gründlichen Revision zu erhalten, soll seine Verwerthung ausserhalb des Rahmens dieses Buches finden, und zwar wird Dies der Wahrscheinlichkeit nach unter überaus günstigen Umständen geschehen können, da eine begabte und hochgebildete Dame aus Sansibar, die Schwester des dortigen Sultans und nachmals Gattin eines hamburger Kaufmanns, die jetzt in Berlin weilt, ein lebhaftes Interesse an derartigen Arbeiten auf dem Gebiete der Hauptsprache ihres Heimatlandes nimmt.

Blicken wir nun zurück auf die Gesammt-Ergebnisse der v. d. Decken'schen Expedition, so müssen wir, trotz aller vorhandenen Mängel und Lücken doch zugestehen, dass nur selten ein deutscher Privatmann auf solchem Gebiete mehr geleistet hat als Baron Carl Claus v. d. Decken*) und müssen zugleich unser Bedauern aussprechen, dass nicht öfter ein junger Mann von Stellung und Vermögen in die Ferne geht, um gleichen Ruhm zu erwerben, anstatt in den Grossstädten Europas Zeit, Geld und Gesundheit in Nichtigkeiten zu vergeuden. Man entgegne nicht, dass nur Wenige dazu die Befähigung besitzen; denn die Geschicklichkeit zur Leitung einer Expedition lässt sich, wenn man mit leichteren Aufgaben beginnt, nicht allzuschwer erwerben, und tüchtige wissenschaftliche Kräfte zur Begleitung eines solchen Führers finden sich stets, wenn nur die Mittel vorhanden sind. Noch

*) Die Gesammtkosten der Reisen C. C. von der Decken's mögen sich auf mehr als 250.000 Rm. belaufen, von denen die Hälfte allein auf Erwerbung und Transport des zur Djuba-Expedition benutzten Dampfers kommt; die Herausgabe des Reisewerkes kostete ausserdem an 70.000 Rm., wozu die v. d. Decken'sche Familie eine namhafte Summe beitrug, indem sie die Karten, Illustrationen und Honorare zu einem grossen Theile bezahlte, während die C. F. Winter'sche Verlagshandlung alle übrigen Herstellungskosten übernahm.

ein Punkt ist es endlich, den ich hierbei wiederum, wie ich es schon öfters gethan, hervorheben muss, dass unser geographischer Forschungseifer sich etwas mehr als bisher in nationaler Richtung geltend machen sollte, nämlich einestheils so, dass man den, welcher Tüchtiges leistet, vor Noth und Sorgen schützt und ihm seine mühsamen Arbeiten thunlichst erleichtert, und anderntheils auch so, dass diejenigen, welche berufen sind zu Förderern der geographischen Forschung, es für eine heilige Pflicht erachten, dem Reisenden, welcher auf dem Felde der Ehre gefallen ist, wenigstens soviel Achtung zu bezeigen, dass man Alles, was möglich ist, thut, um seine Forschungen weiter zu führen. Was Deutschland den ermordeten v. d. Decken, Dr. Linck u. s. w. gegenüber gethan oder vielmehr fast anderthalb Jahrzehende hindurch zu thun unterlassen hat, wäre in England z. B. ganz undenkbar gewesen. So lange wir solche Schuld nicht sühnen, werden wir vergeblich uns mühen, es den Engländern in Erweiterung unserer fernländischen Beziehungen auch nur im Entferntesten gleich zu thun; nach diesem Ziele aber müssen wir streben, und zwar mit allem Ernst und Eifer, und deshalb hoffe ich, so lieb mein Vaterland mir ist, dass endlich jener alte garstige Fleck auf einem der ruhmreichsten Blätter deutscher Entdeckungsgeschichte getilgt werde, und zwar mit emsiger Beihilfe von Jedem, dem Stellung, Einfluss oder Vermögen den Beruf dazu gibt. Geschieht Dies bald, und es ist noch nicht zu spät dazu, dann dürfen wir hoffen, dass Deutschland endlich auch im fernen Auslande, und speziell bei Mitbewerb um einen Antheil an der zukunftreichen Gestaltung des schwarzen Erdtheils, die ihm gebührende Stellung einnehmen werde.

Berlin, Juli 1879.

Otto Kersten.

Kurze Uebersicht des Gesammt-Inhalts
vom erzählenden und wissenschaftlichen Theile des
C. C. von der Decken'schen Reisewerkes.

Erzählender Theil,
bearbeitet von O. Kersten.

Band I.

Hierzu:
- 25 eingedruckte Holzschnitte;
- 13 Tafeln in Holzschnitt, Stahlstich, Radirung und Photographie;
- 3 Karten mit 9 Kartons und 2 Routen-Profilen.

Band II.

Neue Arten und Genera
aus Band III des v. d. Decken'schen Reisewerks.

A. Botanische Sammlungen.

		Sammler:	Fundort:
Algae.			
Roschera Sond., nov. gen.			
africana Sond.	S. 81	Roscher	Sansibar.
Cladophora (Aegagropila) corallinicola Sond.	„ 85	Roscher	Sansibar.
Cryptogamae vasculares.			
Trichomanes radicans var. gigantea Mett. Kuhn	S. 7	Kersten	Bourbon (Réunion).
Adiantum caudatum var. hirsuta Mett.	„ 12	Hildebrandt, Kersten	Keren, Sansibar. Seschellen, Komoren.
Schweinfurthii Kuhn	„ 12	Schweinfurth	Bongo u. Niam-Niamland.
tetraphyllum var. obtusa Mett.	„ 12	Schweinfurth u. A.	Monbuttuland etc.
Pteridella Mett., nov. gen.			
involuta var. tripinnatisecta Mett.	„ 15	Hildebrandt, Steudner	Abessinien.
Actiniopteris dichotoma var. australis Hook.	„ 18	Linck, Hildebrandt	Sansibar.
Pteris arguta var. flabellata Mett.	„ 20	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
commutata Kuhn	„ 20	Schweinfurth	Niam-Niamland.
similis Kuhn	„ 21	Schweinfurth	Assika- und Mbruolefluss.
Acrostichum splendens var. Angasijensis Kuhn	„ 25	Kersten	Angasija, (Gr.-Komoro).
Deckenii, Kuhn	„ 25	v. d. Decken	Kilema.
Asplenum anisophyllum			
var. microphylla Kuhn	„ 29	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Mettenii Kuhn	„ 29	v. d. D. u. K.	Mombas.
praemorsum var. alpina Kuhn	„ 34	Kersten	Angasija, Vulkan.
Linckii Kuhn	„ 34	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Sammatii Kuhn	„ 34	Schweinfurth	Monbuttuland etc.
Loxoscaphe theciferum var. concinna Kuhn	„ 36	Schimper	Abessinien.
Aspidium molle var. violascens Mett.	„ 41	Schweinfurth, Kersten	Jongbongboland, Angasija
unitum var. glabra Mett.	„ 42 f.	Schweinfurth	oberer Nil etc.
var. hirsuta Mett.	„ 43	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Kilemense Kuhn	„ 46	v. d. Decken	Kilema.
Buchholzii Kuhn	„ 47	Buchholz	Kamerun.
lobatum var. β. angulare Mett.	„ 49	Kersten	Angasija.

Platycerium elephantotis Schwfth.	„ 54	Schweinfurth	Monbuttu- und Niam-Niamland.
Nephrolepis tuberosa var. undulata Mett.	„ 55	Kersten, Schweinfurth	Angasija, Monbuttuland etc.
biserrata var. glandulosa Kuhn	„ 55	Kersten	Seschellen.
Cyathea Deckenii Kuhn	„ 57	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Lygodium Kerstenii Kuhn	„ 58	v. d. D. u. K.	Mombas, Nossi-Be.
Phanerogamae.			
Cyperus Deckenii Bcklr.	S. 72	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Kerstenii Bcklr.	„ 72	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Gladiolus Garnieri F. W. Klatt	„ 73	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Dierama cupuliflorum F. W. Klatt	„ 73 f.	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Tupa Deckenii Aschers.	„ 74	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Plantago palmata var. Kerstenii Aschers.	„ 74	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Conyza callosa F. W. Klatt	„ 76	v. d. D. u. K.	Kilimandscharo.
Pluchea subumbellata F. W. Klatt	„ 76	Kersten	Angasija.
verrucosa F. W. Klatt	„ 76 f.	Kersten	Angasija.

B. Zoologische Sammlungen.

Säugethiere.			
Rhinolophus Deckenii Peters	S. 6 (tab. II)	v. d. Decken u. Kersten	Sansibar.
Crocidura albicauda Peters	S. 7 (tab. IV)	Kersten	Angasija.
Amphibien.			
Chamaeleo Kerstenii Peters	S. 12 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Wanga.
Hemidactylus variegatus Peters	„ 13 (tab. II)	v. d. Decken	Sansibar-Küste.
Philothamnus punctatus Peters	„ 16 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Sansibar-Küste.
Atractaspis fallax Peters	„ 17 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Wateita-Ebene.
Süsswasserfische.			
Chiloglanis Peters, nov. gen.			
Deckenii Peters	S. 144 f.*)	v. d. D. u. K.	Ostafrika.
Synodontis zanzibaricus Peters	„ 145 f.	v. d. D. u. K.	Mombas?
Barbus Kerstenii Peters	„ 146	v. d. D. u. K.	Suaheli-Binnenland.
zanzibaricus Peters	„ 146	v. d. D. u. K.	Mombas.

*) Tab. s. Monatsber. Berl. Akad. der Wiss., 19. Nov. 1868.

Vögel.			
Turdus Deckeni Cab.	S. 21 (tab. I)	v. d. Decken	Ostafrika.
Bessornis intermedia Cab.	„ 22 (tab. XII)	v. d. Decken	Ostafrika.
Cisticola haematocephala Cab.	„ 23 (tab. II)	v. d. Decken	Mombas.
Drymoeca tenella Cab.	„ 23 (tab. II)	v. d. Decken	Mombas.
Prionops graculinus Cab.	„ 24 (tab. III)	v. d. Decken	Mombas.
Dryoscopus thamnophilus Cab.	„ 26 (tab. VIII)	v. d. Decken	Ostafrika.
Rhynchastatus lugubris Cab.	„ 26 (tab. XII)	v. d. Decken	Ostafrika.
Lanius caudatus Cab.	„ 28 (tab. V)	v. d. Decken	Mombas.
Crithagra chloropsis Cab.	„ 30 (tab. IX)	v. d. Decken	Sansibar?
Calyphantria comorensis Cab.	„ 31 (tab. X)	Monestier	Mayotte.
Textor intermedius Cab.	„ 32 (tab. XI)	v. d. Decken	Kisuani etc.
Buceros Deckeni Cab.	„ 37 (tab. VI)	v. d. Decken	Suaheli-Binnenland.
Melierax poliopterus Cab.	„ 40	v. d. Decken	Umba-Fluss.
Pterocles decoratus Cab.	„ 43 (tab. XIII)	v. d. Decken	See Jipe.
Pternistes infuscatus Cab.	„ 44 (tab. XIV)	v. d. Decken	See Jipe.
Lissotis maculipennis Cab.	„ 45 (tab. XV)	v. d. Decken	Suaheli-Binnenland.
Oedicnemus vermiculatus Cab.	„ 46 (tab. XVI)	v. d. Decken	See Jipe.
Herodias (Ardea) procerula Cab.	„ 48	v. d. Decken	Ostafrika.
cineracea Cab.	„ 49 (tab. XVII).	v. d. Decken	Ostafrika.

Vergl. ausserdem Bemerkung auf S. XIV betr. Band IV.

Mollusken.

Helicarion aureofuscus v. Martens	S. 55 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Mombas.
Nanina pyramidea v. Martens	„ 55 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Mombas.
Mossambicensis var. albopicta v. Martens	„ 56 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Ostafrika.
Helix unidentata var. exanthematica v. Martens	„ 58 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Seschellen.
var. globata v. Martens	„ 58 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Seschellen.
Buliminus rhodotaenia v. Martens	„ 59 (tab. II)	v. d. D. u. K.	? ?
Physa Seschellana v. Martens	„ 60 (tab. II)	v. d. D. u. K.	Seschellen.
Parmarion Kerstenii v. Martens	„ 160	v. d. D. u. K.	? ?
Nanina plicatula v. Martens	„ 160	Brauns	Sansibar?
Buliminus conulinus v. Martens	„ 160	Brauns	Sansibar?
„ Braunsii v. Martens	„ 160	Brauns	Sansibar?
Pupa abyssinica Reinhardt	„ 160	Heuglin	Südl. Abessinien.

Insekten (415 neue Arten) s. Bemerkung auf S. XV und „Gliederthiere" S. 440.

Crustaceen.

Ozius speciosus Hilgendf.	S. 74 (tab. II)	v. d. D. u. K.	Sansibar.
Deckenia Hilgendf., nov. gen.			
„ imitatrix Hilgendf.	„ 77 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Wateita-Ebene.
Dotilla fenestrata Hilgendf.	„ 85 (tab. III)	v. d. D. u. K.	Wateita-Ebene?
Grapsus aethiopicus Hilgendf.	„ 88 (tab. IV)	v. d. D. u. K.	Wateita-Ebene.
Sesarma leptosoma Hilgendf.	„ 91 (tab. VI)	v. d. D. u. K.	Sansibar.
Atya sp.	„ 101	v. d. D. u. K.	Seschellen.
Alpheus sp. sp.	„ 102	v. d. D. u. K.	Sansibar.

Strahlthiere.

Cucumaria glaberrima Semper	S. 121 (tab. I)	(Hamb. Mus.)	Aden.
„ crucifera Semper	„ 121 (tab. I)	(Hamb. Mus.)	Aden.
Thyone rosacea Semper	„ 122 (tab. I)	(Hamb. Mus.)	Aden.
Pteraster cribrosus v. Martens	„ 126 (tab. I)	v. d. D. u. K.	Sansibar.

Ausführliche Inhaltsübersicht

von Band III, III. Abtheilung.

Magnetische Beobachtungen.

A. Beobachtungen v. d. Decken's und seiner Begleiter,
bearbeitet von O. Kersten.

B. Dr. Roscher's Beobachtungen,
bearbeitet von C. Börgen.

Tabellarische Uebersicht der Geschichte Ostafrikas,
bearbeitet von O. Kersten.

Uebersicht der bis 1873 erschienenen
Literatur von Ostafrika und den ostafrikanischen Inseln, und **Appendices geographischen Inhalts,**
bearbeitet von B. Hassenstein.

Berichtigungen.

Geologie:

Seite 23 Zeile 20 v. unten lies **Kikumbulia** statt Kikumbulin.

Botanik:

Seite 13 Zeile 21 v. oben lies Choristosoria statt Choristoria.
„ 25 „ 23 v. oben } ist „et Kersten“ zu streichen.
„ 46 „ 1 v. unten }

Meteorologie:

Tab. III, zwischen S. 36 und 37, hinterste Spalte, muss in der Ueberschrift „Monatsmittel“ zuerst und „Jahresmittel“ zuletzt stehen.

Astronomie etc.:

Seite 3 Zeile 10 v. oben lies welchem statt welchen
„ 5 „ 11 v. oben „ **$23^h\,56^m\,4^s,09$** statt $24^h\,3^m\,56^s,56$
„ 13 „ 12 v. oben „ **$1^m\,57^s,2$** „ $1^m\,57^s,7$
„ 14 „ 12 v. oben „ **3° 19′ 40″** statt 3° 19′ 14″
„ 18 v. unten „ (s. Tab. **S. 9**) statt (s. Tab.)
„ 20—24, Ueberschrift der letzten Spalte, lies **1′** statt 1″
„ 23, bei See Jipe III, lies Dec. **12 $20^h\,19^m\,27^s,6$** statt Dec. 13 8^h etc.
„ 40 Zeile 13 v. oben „ Geodätische statt Geodäsische
„ 7 v. unten „ diejenigen statt diejenige
„ 42 „ 25 v. unten „ **O** statt W
„ 44 „ 12 v. oben „ vor **Aruscha** statt vor See I
„ 49 „ 8 v. oben „ nur sind statt sind nur
„ 50 „ 7 u. 8 v. oben lies **97,1** u. **96,1** statt 106 u. 105 (vgl. auch S. 81)
„ 53 „ 3 v. oben lies **$9^m\,23^s,6$** statt $9^m\,23^s,3$
„ 5 v. oben „ **$2^h\,38^m\,44^s$** statt $2^m\,38^s,44$
„ 61 „ 4 v. oben „ **736,7** statt 737,6 (vgl. auch S. 81)
„ 74 letzte Zeile lies **635,8** Ft. statt 635,5
„ 93 Zeile 4 v. unten ist einzuschieben (Stat. VI) hinter: Lager III
„ 94 „ 8 v. oben „ „ (Stat. IX) „ unterhalb Sorori
„ 11 v. oben „ „ (Stat. XIV) „ unweit Anoleh
„ 16 v. oben „ „ (Stat. XVI) „ oberhalb Mansur.

Magnetische Beobachtungen:

Seite 3 Zeile 19 v. unten lies ganzen Kraft statt Vertikal-Komponente
„ 18 v. unten ist einzuschalten gegen den Horizont hinter: Erdmagnetismus.
„ 4 „ 2 v. oben lies Neigung statt vertikale Richtung.
„ 6 „ 7 v. unten lies Gauss statt Prof. Erman.

Geschichte:

Seite 21 Zeile 7 v. unten lies Dr. Linck's statt Link's
„ 22 „ 1 u. 2 v. oben ist zu streichen: dann österreichischer Consul in Aden
„ 23 „ 13 v. unten ist einzuschalten (Kiterve?) hinter: Kiteve.

Von Band III, III des von der Decken'schen Reisewerkes werden folgende vier Abtheilungen auch einzeln abgegeben:

A. **Geologie** von Al. Sadebeck und **Beiträge zur Botanik** von M. Kuhn u. A.

B. **Meteorologie von Sansibar** von O. Kersten.

C. **Astronomische, geodätische und Höhenmessungen** von O. Kersten, **und Magnetische Beobachtungen** von O. Kersten und C. Börgen.

D. **Tabellarische Uebersicht der Geschichte Ostafrikas** von O. Kersten und **Literatur** von B. Hassenstein.

Geologie.

Bearbeitet von

Alexander Sadebeck.

Mit einer Karte.

Geologie von Ost-Afrika.

Einleitung.

Es ist unstreitig ein sehr gewagtes Unternehmen, in der jetzigen Zeit, wo die wissenschaftlichen Ansprüche an die Geologie so sehr gesteigert sind, mit einer Arbeit hervorzutreten, welche so viele Fragen, ja die Hauptfragen nicht nur nicht beantwortet, sondern sogar hauptsächlich neue Fragen aufstellt. Die, welche diese Zeilen zur Hand nehmen, werden mir hoffentlich ihre Nachsicht nicht versagen, wenn sie die Schwierigkeiten erwägen, welche mit der Bearbeitung der Geologie von Ost-Afrika verknüpft sind. Da ich selbst nie diesen Erdtheil betreten habe, so muss ich mich auf die Angaben und Sammlungen der in diesen Gegenden Gereisten beschränken, und wenn ich mir auch sehr grosse Mühe gegeben habe, das Material, welches so sehr zerstreut ist, zusammenzutragen, so bin ich doch nicht sicher, dass mir nicht noch mancherlei entgangen ist. Die Sichtung der von den Reisenden gesammelten Notizen war desshalb besonders schwierig, weil sie meist von Laien in der geologischen Wissenschaft herrühren. Eben so schwierig war die Bearbeitung und Bestimmung der Gesteinsproben, welche mir vorlagen. Der Grund dafür liegt darin, dass die Zeit des Reisenden meist sehr beschränkt ist, er will aber einige Steine sammeln und hebt solche auf, welche ihm gerade im Wege liegen, er kann sich nicht darauf einlassen, grössere Blöcke zu zertrümmern und aus ihrem Inneren frische Handstücke herauszuschlagen, wozu auch schon eine gewisse Uebung gehört und auch Kenntniss dessen, worauf es ankommt. Wollte er sich aber damit aufhalten, so würde sich seine Reise sehr in die Länge ziehen, er würde erst spät oder gar nicht sein Ziel erreichen; gerade hier in Ost-Afrika war es ja hauptsächlich ein Gedanke, welcher alle Reisenden beseelte, der, die Quellen des Nil aufzufinden. Die Proben, welche nach Europa glücklich gelangt sind, bieten desshalb grosse Schwierigkeiten, weil sie in den meisten Fällen nicht mehr frisch sind. Trotzdem müssen wir denen, welche uns damit versorgt haben, zu grossem Dank verpflichtet sein: sie haben uns mit einem bisher ganz unbekannten Theile unserer Erdkruste bekannt gemacht, wir erkennen in den aus dem fernen Afrika stammenden Gesteinen unsere vaterländischen wieder. Die Aufgabe späterer Reisenden wird es sein, diese oberflächliche Kenntniss mehr und mehr zu erweitern; ihnen

allen rufe ich die Bitte zu, möglichst sorgsam beim Sammeln der Gesteine zu sein, und sich die Mühe nicht verdriessen zu lassen, frische Stücke zu schlagen. Sobald dem Geologen frische Stücke vorliegen, welche er genau untersuchen kann, dann erst haben auch die Verwitterungsprodukte einen Werth. Auch desshalb ist es schon von grossem Werth, aus dem Inneren heraus Gesteinstücke zu schlagen, weil man dabei auf das Gestein selbst achtet; man wird so vielleicht manches interessante Mineral, manche wichtige Versteinerung finden können. Viel schwieriger, als das Sammeln von Gesteinsproben, ist die Beobachtung der Lagerungsverhältnisse, wozu schon mehr geologische Kenntnisse gehören; aber gerade dies ist für den Geologen von grösster Wichtigkeit, denn erst dadurch erlangen wir einen Einblick in die Umgestaltungen, die ein Landstrich während der verschiedenen geologischen Epochen erlitten hat. Gerade derartige Angaben sind über Ost-Afrika nur sehr spärlich zu uns gedrungen; und diese spärlichen Angaben sind immer noch mit grosser Vorsicht zu benutzen, denn es ist ja bekannt, mit wie grossen Schwierigkeiten es vielfach verknüpft ist, die Lagerungsverhältnisse richtig zu deuten, selbst wenn man dazu vollkommen Zeit und Musse hat.

Man könnte mir nun den Vorwurf machen, dass ich bei diesem spärlichen und unsicheren Material es unternommen habe, die geologischen Verhältnisse Ost-Afrika's zu bearbeiten und sogar eine geologische Skizze zu entwerfen. Man wird aber hoffentlich das Unternehmen milder beurtheilen, wenn man erwägt, dass doch einmal ein Anfang gemacht werden muss. Ich hoffe, dass späteren Reisenden durch meine Zusammenstellung wenigstens ein kleiner Anhalt gegeben ist und dass sie untersuchen werden, in wie weit meine Angaben richtig sind. Ich sehe voraus, dass die Physiognomie einer späteren Karte eine ganz andere sein wird, schon desshalb, weil man mit der Zeit mehr Detailstudien wird anstellen können, und habe auch die Zuversicht, dass sich die Lücken werden recht bald ausfüllen lassen. Die erlangten Resultate selbst kann ich nicht hoch anschlagen, weil sie, wie aus dem vorher Gesagten hervorgeht, nicht auf durchaus sicherem Boden stehen, aber ich glaube doch, dass wir seit den letzten Karten, die über diese Gegend existiren, einen kleinen Schritt vorwärts gekommen sind. Dies lehrt ein vergleichender Blick auf die geologische Karte von Afrika, welche dem physikalischen Atlas von Johnston beigegeben ist, wo noch fast das ganze Gebiet als dem krystallinischen Gebirge angehörig angegeben ist. Eine spätere allgemeine Karte ist die im Jahre 1861 in Winterthur erschienene Karte von Afrika in dem Marcou'schen Werk: Carte géologique de la terre, welche kaum erwähnenswerthe Ergänzungen erkennen lässt. Am bedeutendsten sind die Veränderungen auf beifolgender Karten-Skizze im Gebiete des Kilimandjaro, eine Folge der ersten v. d. Decken'schen Expedition nach dem Schneeberge, welche er in Begleitung Thornton's unternommen hat, eines jungen englischen Geologen, welcher leider zu früh seinem Wirkungskreise in Afrika entrissen worden ist. Sehr zu bedauern ist es, dass es Thornton nicht vergönnt war, sein reiches Material zu bearbeiten, er hat nur zwei kleine Aufsätze veröffentlicht, auf die ich später zurückkommen werde. Gerade sein Tagebuch, welches zahlreiche geologische Notizen enthält, ist nicht publicirt, es befindet sich, von der Hand seiner Schwester abgeschrieben, in London. Die von v. d. Decken selbst an Barth geschickten Proben habe ich nicht untersuchen können, da es mir unbekannt ist, wo sie sich befinden; dies ist jedoch von Männern geschehen, deren Namen einen so guten Klang in der Wissenschaft haben, von G. Rose und J. Roth.

Weniger hervorragend sind die geologischen Resultate der geographisch so wichtigen Reisen von Burton und Speke nach den Seen, welche ich nur nach ihren kurzen Angaben eintragen konnte. — Im Norden umfasst die Karte noch theilweise die alte Russegger'sche von Aegypten, Nubien, Kordofan und Abessynien. Hier standen mir von Russegger selbst gesammelte Gesteinsproben, welche sich im Berliner mineralogischen Museum befinden, zu Gebote, ferner einige von Werne gesammelte Stücke. Ein etwas anderes Aussehen, als auf der Russegger'schen Karte, hat auf der vorliegenden Abessynien erhalten durch die Angaben und Proben von Steudner und Schimper, welche ich schon früher bearbeitet habe, und durch die englische Expedition, welche der englische Geologe Blanford begleitet hat. Weitere Angaben verdanken wir hier v. Heuglin, Hartmann, Schweinfurth und Roehet d'Héricourt. — Auch der südliche Theil der Karte konnte zum Theil colorirt werden, und zwar hauptsächlich nach Thornton's Beschreibung, welcher die Reise nach dem Zambesi in Livingstone's Begleitung unternommen hat. Livingstone selbst hat einige kleine Notizen gegeben. Für dieses Gebiet war es mir vergönnt, noch unbearbeitetes Material zu untersuchen, nämlich die Proben, welche Herr Prof. Peters gesammelt und im Berliner mineralogischen Museum niedergelegt hat. Auch hatte Herr Prof. Fraas in Stuttgart die Güte, mir die von Mauch gesammelten Gesteine zur Durchsicht zu übersenden.

Die drei Theile, der mittlere, nördliche und südliche, sind auf der Karte von einander durch grössere uncolorirte Partieen getrennt, so dass eine Dreitheilung nach unserer jetzigen Kenntniss mir geboten erscheint. Ich will das mittlere Gebiet das Aequatorial-Gebiet nennen, das nördliche das des blauen und weissen Nil-Gebietes und des abessynischen Hochlandes, und das südliche das Zambesi Gebiet, und zuerst das nördliche, darauf das Aequatorial-Gebiet und zuletzt das Zambesi-Gebiet abhandeln, woran sich dann noch einige allgemeine Bemerkungen anreihen sollen.

Dass ich der beifolgenden Karte nur den Namen geologische Skizze gegeben habe, soll darauf hindeuten, dass man es eben nicht mit einer geologischen Karte zu thun hat. Es soll dadurch nur übersichtlich dargestellt werden, was bekannt ist. Die horizontale Ausbreitung einer Formation habe ich so weit ausgedehnt, bis eine neue Notiz eine andere Formation angab, so dass also die meisten Grenzen als ungenau zu betrachten sind. Auch die Bildungen selbst sind vielfach nicht sicher zu bestimmen gewesen; so war es mir in vielen Fällen nicht möglich zu entscheiden, ob ich es mit älteren oder jüngeren Eruptiv-Gesteinen zu thun hätte, und bei den Sandsteinen konnte ich mir nur dadurch helfen, dass ich sie als unbestimmte Sandsteine verzeichnete.

I. Geologie des blauen und weissen Nil-Gebietes und des abessynischen Hochlandes.

Das hier abzuhandelnde Gebiet schliesst sich im Norden an diejenigen Gebiete an, welche von Afrika zuerst bekannt waren. Ein specielles Bild der geologischen Verhältnisse des ganzen Landes bis zum Mittelmeer geben die Karten von Russegger, ein allgemeineres finden wir in der grossen geologischen Karte von Europa, welche von Dumont veröffentlicht ist. Darnach schliessen sich die geologischen Verhältnisse Nord-Afrika's genau denen Süd-Europa's an. Die grosse Nummulitenbildung, welche an den Pyrenäen beginnend sich ostwärts bis weit

nach Asien hin fortsetzt und auch bei Gibraltar auftritt, finden wir in Afrika ebenfalls vor, ein Beweis für die grosse Verbreitung des Mittelmeeres zur Tertiärzeit. Ein bekannter Fundort für Versteinerungen ist Mokkatam bei Kairo. Nach Süden schliesst sich daran die Kreideformation, welche sich nach Nubien fortsetzt und direkt auf krystallinischem Gebirge zu ruhen scheint. Dem krystallinischen Gebirge gehört die Halbinsel des Sinai an, ferner tritt dasselbe am Berge Dukhan auf, mit dem prächtigen rothen Oligoklas-Porphyr, dem Gestein, welches von den Alten vielfach verwendet wurde und unter dem Namen Porfido rosso antico bekannt ist. An den Katarakten von Assuan steht der bei den Pyramiden vielfach benutzte Granitit an, welcher in einem grobkörnigen Gemenge grünen Oligoklas enthält.

Diese krystallinischen Gesteine setzen sich nach Süden hin fort und gewinnen hier bedeutend an horizontaler Entwickelung; daneben treten Porphyre und Melaphyre auf. Auch jüngere Eruptivmassen und vulkanische Produkte spielen eine bedeutende Rolle. Ausserdem habe ich von Sedimenten unbestimmte Sandsteine, Jura, Kohlen, tertiäre und quaternäre Bildungen aufgetragen.

1. Die krystallinischen Bildungen

bestehen aus krystallinischen Schiefern in Verbindung mit Granit. Sie treten westlich von Massaua zunächst in dem Küstengebirge auf, welches in einer Entfernung von 6—7 Meilen von der Küste derselben parallel läuft, und erstrecken sich von da nach Westen und Süden, so weit überhaupt unsere Kenntniss der Gegenden reicht.

Die Kenntniss der Gegend zwischen Keren und Gondar und von hier östlich und westlich verdanken wir zumeist den Aufzeichnungen und Sammlungen des Dr. Steudner[1]). Einen kleinen Bericht über die von Steudner gesammelten Proben habe ich schon früher gegeben[2]). In der Umgebung von Keren tritt der Granit in zwei verschiedenen Abänderungen auf, mit weissem und mit rothem Feldspath; ersterer giebt dem Zad'amba (weisser Berg) seinen Namen, während der rothe Granit in den nächsten Umgebungen von Keren erscheint. An den Granit lehnt sich der Glimmerschiefer an, welcher im ganzen Ainthal ansteht, die Wände desselben bildet, und sich von hier bis hinter Mohaber erstreckt. Auf der Route nach Adoa löst er bei dem kleinen Dorfe Xabi-Mandel den Granit ab und geht bei Zasega in Gneiss über. Dieser Gneiss ähnelt etwas dem Protogingneiss der Alpen durch den fein vertheilten Talk, unterscheidet sich aber in seiner Ausbildung durch deutliche Quarzkrystalle, welche theilweise sogar noch die Form erkennen lassen. Von mineralogischem Interesse ist noch ein Stück Glimmer, welches Steudner gesammelt hat und das wahrscheinlich von Zad'amba herstammt. Es ist Kaliglimmer (Muscovit), welcher nach zwei Richtungen gestreift ist, die Streifen schneiden sich unter einem Winkel von 57°. In diesem Glimmer sind deutliche Eindrücke von Leucitoëdern sichtbar, welche nur theilweise mit einem rothen Pulver ausgefüllt sind; es scheint mir am wahrscheinlichsten, dass diese Eindrücke von Granat herrühren.

Südlich von Zasega ist die Wasserscheide des Anseba und Maräbb, und das krystallinische Gebirge wird von Eruptiv-Massen bedeckt, deren Alter nicht genau

1) Steudner, Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. Neue Folge. XII. 1862. p. 59—73. XV. 43 u. XVI. 88, ferner Petermann's Mittheilungen, Ergänzungsband. III. 1865.

2) A. Sadebeck, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. XVIII. 1866. p. 650.

zu bestimmen war. Diese Bildungen beginnen an den Quellen des Maräbb mit dem sogenannten rothen Plateau, welches aus rothem Thoneisenstein besteht, eine Formation, die sich südlich über Axum und Adoa hin fortsetzt und über die ich später Gelegenheit haben werde, genauer zu berichten. Für die Gegend von Axum und Adoa, also das südlich Tigré, sind die Schimper'schen Karten und Gesteine von Wichtigkeit. Nach Schimper's Angaben und Proben habe ich schon früher eine kleine geognostische Skizze dieses Landstriches publicirt[1]). An den Ufern des Maräbb erscheint unter dem Urthonschiefer der Granit, welcher dem Granitit G. Rose's zuzuzählen ist. Der Orthoklas hat eine fleischrothe Farbe, der Oligoklas eine weisse und das ganze Gestein ein mittleres Korn. Leider fehlen mir Handstücke von Keren zur Vergleichung der beiden Granite.

Eine andere, etwas feinkörnigere Varietät des Granitit scheint jünger zu sein und den älteren Granit durchbrochen zu haben, denn sie bildet die höchsten Spitzen, den 4800' hohen Berg Semajata, den Gossosso und Subhat, und hat hier den krystallinischen Schiefer gehoben.

Unter den Steudner'schen Sachen befindet sich noch ein Gestein von Adoa, welches ich zuerst für Trachyt hielt. Dasselbe besteht aus Orthoklas und Hornblende, ist somit als Syenit zu bezeichnen. Das Gemenge ist deutlich körnig und der Feldspath schon etwas verwittert, Quarz und Glimmer habe ich nicht beobachtet.

Zwischen den bedeutenden Bergen Semajata, Gossosso und Subhat treten krystallinische Schiefer auf, welche gehoben und vielfach wellenförmig gekrümmt und geknickt sind; ihr Einfallen liegt zwischen diesen Bergen, so dass sie darnach ein allgemeines Streichen von Ost nach West haben würden. Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach sind es Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Talkschiefer, Thonschiefer und eine Anzahl unbestimmter, grün gefärbter Schiefer, welche wohl auch den Hornblendeschiefern zuzuzählen sind. Der Gneiss zeigt in frischem Zustande einen gestreiften Feldspath und erhält theilweise durch einen bedeutenden Reichthum an Magnesiaglimmer ein ganz dunkeles Aussehen. Durch Aufnahme von Hornblende scheint er in Hornblendeschiefer überzugehen, Quarz ist nur spärlich vorhanden. Für einen Geognosten dürfte es von besonderem Interesse sein, an Ort und Stelle die Aufeinanderfolge der krystallinischen Schiefer genauer zu untersuchen. Der Thonschiefer tritt in schöner schiefriger Structur bei Adoa auf und wird hier zum Dachdecken benutzt. Steudner beobachtete ihn, das Flussbett des Takassé bildend, an der Stelle, wo er diesen Fluss überschritt, in ähnlicher Weise erscheint er in dem Flussbette des Ataba in Gesellschaft mit Granit. Von Tschibago hat Steudner prächtig ausgebildete Orthoklas-Krystalle mitgebracht. Es sind Krystalle nach dem 2. Habitus, welche jedenfalls aus einem Porphyrartigen Granit stammen.

Die Ausdehnung des krystallinischen Gebirges, welche ich auf der Karte verzeichnet habe, beruht zunächst nach Süden auf einzelnen kurzen Angaben.

Rohlfs[2]) giebt den Thonschiefer am Ashangi-See an, was mit den Beobachtungen des Engländers Markham[3]) übereinstimmt. Dieser sagt, dass der Schiefer bei Senafeh von Sandstein überlagert ist und in Folge dessen nur in den

---

1) A. Sadebeck, Geognostische Skizze der Umgegend von Axum und Adoa im südlichen Tigré, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. IV. B. Berlin 1869. p. 347.

2) Rohlfs, Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin. 1868. p. 229.

3) Markham, The royal geogr. Soc. of London 1868. p. 2.

Pässen aufgeschlossen ist. Unter dem Thonschiefer giebt er an, dass Granit auftritt, welchen er bei Adigrat beobachtet hat, also ganz analog den nördlicheren Distrikten.

Zwischen Haussen und Angeba erscheint auch nach Rohlfs Glimmerschiefer und Thonschiefer, und dies lässt vermuthen, dass das krystallinische Gebirge in Abessynien eine zusammenhängende Masse bildet. Dass es sich aber noch weiter nach Süden ausdehnt, beweist ein von v. Heuglin[1]) gesammeltes Stück, welches von Woro Haimano südlich von der Hochebene von Talanta stammt. Es ist dies ein Syenit, welcher dem, welchen Steudner von Andoa mitgebracht hat, sehr ähnlich ist. Dass sich das krystallinische Gebirge noch weiter südlich fortsetzt, darauf weisen die Angaben von Rochet d'Héricourt[2]) hin. Er meint, dass die vulkanischen Gebilde im Lande Adel und im Königreich Choa auf krystallinischem Gebirge ruhen, welches er 14 Meilen S. O. von Angolola direkt beobachtet hat, es tritt auch wieder im Küstengebirge bei Tadjura auf; zwischen Angobar und Angolola hat er bei dem Dorfe Debra-brame Zirkonsyenit mit Silberhaltigem Golde beobachtet.

Nach Osten hin senkt sich das abessynische Hochland und die krystallinischen Bildungen werden von Diluvium und Alluvium bedeckt. Zu Tage tritt der Granit bei Cassala, von wo sich ein Stück in der Werne'schen Sammlung befindet, welcher dem Granitit von Maräbb aus der Schimper'schen Sammlung sehr ähnelt. Diese Angabe wird auch von Dr. Schweinfurth[3]) bestätigt; er giebt steile Granitfelsen an, welche wie abgewaschen aussehen. Auch auf dem Wege von Suakin nach Cassala hat er Granit[4]) beobachtet, so vor Djebel Schaba, wo auch Thonschiefer zu Tage tritt; bei Langēb Gneiss und Glimmerschiefer; bei Iskenab grauer grobkörniger Granit, welcher sich von hier weiter fortsetzt. Es ist auch wahrscheinlich, dass ein grobkörniger Marmor mit Graphitblättchen, welchen Schweinfurth in der Nähe des Djebel Kuneb gesammelt hat, dem krystallinischen Gebirge angehört, in welchem ja überhaupt Lager und Stöcke von Marmor keine Seltenheit sind. Auch dies Stück befindet sich in der Sammlung des mineralogischen Museums zu Berlin. Das Auftreten krystallinischen Gebirges bei Mandera beweist ein von Werne mitgebrachtes Stück Syenit: rother Feldspath, Hornblende, schwarzer Glimmer und wenig Quarz. Weitere Notizen giebt Steudner auf seiner Tour von Tschelga nach Chartum; gleich hinter Gedaref giebt er grosse Granitblöcke an und das kleine Gebirge Galla-Arang besteht aus Quarzführendem Syenit. Ueberhaupt gehören alle grösseren Erhebungen und Berge in Sennaar und weiter hin in Kordofan den krystallinischen Bildungen an. Nach Hartmann[5]) besteht der Djebel Mojeh bis zum Djebel Ghule aus röthlichem, grobkörnigem Granit, welcher mitunter von Quarzgängen und feinkörnigem Granit durchsetzt ist. Der Granit von Mojeh, welcher sich in der Russegger'schen Sammlung befindet, hat ein eigenthümliches Aussehen; er besteht aus dunkel lauchgrünem Orthoklas, gelblichem Oligoklas, schwarzem Glimmer und blauem, milchigem Quarz. Auch

1) Herr Prof. Fraas in Stuttgart hatte die Güte, mir die von v. Heuglin gesammelten Proben zur Durchsicht zu schicken, wofür ich ihm hier meinen Dank auszusprechen nicht umhin kann.

2) Rochet d'Héricourt, Observations géologiques recueillies en Égypte, sur la Mer Rouge, le golfe d'Aden, le pays d'Adel et le royaume de Choa. Compt. rend. Paris 1841.

3) Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. Berlin 1865. B. II. p. 407.

4) Ibidem. p. 385.

5) Ibidem 1863. B. I. p. 14.

von dem Abu Kudur liegt ein Stück Granit vor, welches der 1. Abtheilung Russegger's, auf die ich später zu sprechen komme, angehört, und das eine Porphyrartige Structur hat.

Nach Süd-Westen lehnt sich krystallinisches Schiefergebirge an den Granit an, hierher gehören dunkele, wenig deutlich schiefrige Thonschiefer von Djebel Dara, dieselben sind von Quarzgängen durchsetzt und sollen Erzführend sein; die Schichten fallen nach Norden ein. Vielleicht gehören auch die spärlichen Kupfererzgänge von Kruss dem krystallinischen Gebirge an.

Auch der Zegeli besteht aus Granit, welcher dem von Assuan ähneln soll und sich bis 400′ erhebt. Der feinkörnige Granit von Sennaar enthält Gänge von Brauneisenerz.

Verfolgt man den Lauf des blauen Nil aufwärts, so beginnt bei Rosseres wieder das krystallinische Gebirge zusammenhängend aufzutreten und scheint die westliche Fortsetzung der krystallinischen Gebilde Abessyniens zu sein. Bei Rosseres selbst steht Granit an. Derselbe ist ein krystallinisches Gemenge von Orthoklas, Quarz und grünem, schuppigem Glimmer. Interessant ist dieser Granit wegen Einlagerungen von grobkörnigem Marmor, in welchem lichtgrüne Körnchen von Augit auftreten. Es ist dies ein Vorkommen, welches eine grosse Anzahl von Analogieen hat, so Pargas in Finnland, Arendal in Norwegen u. s. w. Man könnte auch hier annehmen, den ältesten Organismus vor sich zu haben, das Eozoon canadense, wenn man an dieses Wesen glaubt.

In Fassokl herrschen dann krystallinische Schiefer vor, Gneiss mit weissem Feldspath und schwarzem Glimmer, daran lehnt sich Chloritschiefer, z. B. am Djebel Fasangara. Dunkele Gneisse mit gestreiftem Feldspath treten bei Fabano und Chor Götschesch auf. Granit tritt hervor am Djebel Akaro, der Orthoklas ist frisch, der Oligoklas dagegen verwittert. Der Granit ist grobkörnig und jünger als der Gneiss. In ähnlicher Weise, wie wir es nachher in Kordofan sehen werden, treten vielfach Quarz- und Dioritgänge auf, häufig mit Brauneisenerz zusammen. Diese Gänge sind Goldführend und daher ist auch der Gold-Gehalt des Sandes des Flusses Tumat herzuleiten. Quarzgänge erscheinen bei Fasangara, Diorit im Chor Tumat, es ist ein Glimmer und Quarz führender Diorit, ähnlich am Chor Pulchidia.

Diese Angaben finden sich auch bei Hartmann[1]) bestätigt.

Unter den Gebirgen in Kordofan hebe ich zunächst den Araschkol hervor, welchen Steudner besucht hat. Er besteht aus Granit und Hornblendeschiefer. Letzterer besteht fast nur aus prismatischen Krystallen von Hornblende und ist ein recht typischer Hornblendeschiefer. Granit vom Araschkol befindet sich in der Russegger'schen Sammlung, er ist ausserordentlich feinkörnig. Weiter aufwärts den weissen Nil tritt Granit am Berge Njemati auf, worin die Angaben von v. Heuglin, Schweinfurth und Werne übereinstimmen. Das Belegstück aus der Werne'schen Sammlung ist ein Granitit mit grossen, rothen, porphyrartig ausgeschiedenen Feldspathkrystallen. Der Berg besteht aus zwei Kämmen, dem niedrigern südlichen, der zum Fluss hin vortritt, und dem nord-östlichen welcher zwei höhere Kuppen zeigt, eine mittlere, mehr Domförmige, und eine nach Osten fast senkrecht in die Ebene abfallende. Die Haupt-Angaben über Kordofan verdanken

1) Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. Berlin 1863. I. p. 14.

wir überhaupt Russegger, in dessen Werk[1]) wir auch schon eine geognostische Karte dieses Landes finden. Er unterscheidet in Nord-Afrika drei grosse Granit-Formationen:

1) Gestein der Katarakten von Assuan und Waddi Halfa; es ist ein Granitit, bestehend aus rothem Orthoklas, grünem Oligoklas, schwarzem Glimmer und wenig Quarz, ziemlich grobkörnig, und entfernt ähnelnd dem schönen Gestein von Viborg in Finnland. Als charakteristisch giebt er an, dass er meist zusammen mit Syenit und Porphyr vorkommt. Er soll der jüngste Granit sein.

2) Granit der Berge von Kordofan und Berberland, mit weissem Feldspath und zahlreichen Quarzgängen. Dem Alter nach stellt er ihn in die Grauwackenzeit.

3) Der älteste Granit tritt in den Hochgebirgen der Schongollo-Neger und im Lande Teggele auf, geht häufig in Gneiss und Glimmerschiefer über und wird von jüngerem Granit durchsetzt. Dieser primitive Granit ist Erzführend und erreicht die grösste Höhe. Vergleicht man diese Angaben mit den Gesteinen, die ich oben aus Abessynien beschrieben habe, so muss man den Granitit des Maräbb zu der 3. Abtheilung rechnen, weil er unter den krystallinischen Schiefern lagert; man könnte dann den Granit der Berge Subhat, Baëto und Gossosso der 2. Abtheilung zuzählen, weil dieser das Schiefergebirge gehoben hat, also jünger als dieses sein muss, und somit der Grauwackenzeit angehören könnte. Eine Analogie mit dem jüngsten Eruptiv-Granit würde dann der Syenit von Adoa bilden. Auffallend scheint mir die Russegger'sche Angabe, dass der primitive Granit die höchsten Punkte bilden soll.

Nach der Russegger'schen Sammlung sind sichere Punkte des krystallinischen Gebirges folgende und zwar zunächst in Kordofan:

1) Assoëh, derselbe scheint nur ein Ausläufer des Araschkol zu sein, ist kaum 60' hoch und besteht aus einem Haufwerk von Granitblöcken. Das Gestein ist feinkörnig und gehört der 1. Abtheilung an.

2) El Goos besteht aus einem deutlichen Syenit, welcher kleine Schüppchen Molybdänglanz enthält und wohl auch der 1. Abtheilung zuzuzählen wäre.

3) Drei grössere Gebirgsstöcke treten aus der grossen Ebene von Kordofan hervor: der Djebel Harras, das Kordofan-Gebirge und Teggele. Der Djebel Harras ist nach Russegger ein Porphyrstock, welcher von Granit umgeben ist. Leider fehlten mir hier Proben, welche desshalb besonders interessant wären, weil wir es hier mit einem der beiden älteren Granite zu thun haben, der jüngere soll ja mit Porphyr gleichaltrig sein. Aus dem Kordofan-Gebirge lag mir Granit von Kurbatsch vor, mit weissem Feldspath und zweierlei Glimmer, theils grob-, theils feinkörnig; von Kordofan selbst grobkörnige Massen mit grossen Ausscheidungen von Hornblende. Dieser Berg erhebt sich 705' über das Centralplateau von El Obechd, und ist von zahlreichen Quarzgängen durchsetzt; er gehört der 2. Abtheilung der Granite an.

Im Teggele-Gebirge tritt der primitive Granit auf in Verbindung mit krystallinischen Schiefern. Der Berg Hedra besteht aus deutlich körnigem Granit mit rothem Feldspath und zweierlei Glimmer. Ein anderes Stück von eben daher ist Granitit, röthlicher Orthoklas, weisser Oligoklas. Ueber die gegenwärtige Lagerung der beiden Gesteine fehlen die Angaben, so dass man im Zweifel ist, welches

---

1) Russegger, Reisen in Europa, Asien u. Afrika. II. Band: Egypten, Nubien und Ost-Sudan, nebst Atlas.

eigentlich der primitive Granit ist, und ob nicht die beiden Gesteine in einander übergehen. Gangförmig tritt noch Diorit auf, welcher ein grobkörniges Gemenge eines gestreiften Feldspaths und Hornblende ist. Als jüngeren Ursprungs könnte man den schönen Syenit von Tabetne auffassen, welcher ein körniges Gemenge von röthlichem Orthoklas, Hornblende und viel Quarz ist. Nach Osten hin wird das Gebirge hauptsächlich von krystallinischen Schiefern gebildet. Vom Berge Tira liegt mir ein Stück Gneiss vor, bestehend aus weissem Feldspath, weissem Glimmer und viel Quarz; ein anderes Stück hat rothen Feldspath, ist weniger deutlich schiefrig und die Gemengtheile sind sehr innig gemengt. Am Berge Scheibun ist der Gneiss feinkörnig und scheint grössere Quarzausscheidungen oder Gänge dieses Minerals zu haben. Auch hier tritt feinkörniger Diorit gangförmig auf. Mit den Dioritgängen bringt Russegger den Goldgehalt dieses Gebirges in Verbindung. Das Gold wird von hier durch die Gewässer nach dem Schwemmlande von Tira fortgeführt. Mit dem Teggele-Gebirge steht die Gruppe des Kadero in Verbindung, ausgezeichnet durch pittoreske Formen. Hier treten in dem Granit der 1. Abtheilung kuglige Concretionen eines sehr feinkörnigen Granits auf, in denen der Feldspath vorherrschend ist.

Dass sich die krystallinischen Gebilde noch weiter nach Osten hin fortsetzen, ersieht man aus Browne's[1]) Angaben über Darfour und aus den von v. Heuglin[2]) auf einer Reise nach dem weissen Nil gesammelten, welche neuerdings Schweinfurth[3]) bestätigt hat. Ueber das Land der nördlichen Niamaniam sagt v. Heuglin, dass das Gebirge aus Granit besteht, so der ziemlich isolirt aus der Ebene hervorragende Kosanga. Schweinfurth giebt in seinem ersten Berichte: „Wahrnehmungen auf einer Fahrt von Chartum nach dem Gazellenfluss" an, dass die grosse Trapp-Formation im Djur- und Dör-Gebiet vom Granit der Monduberge abgelöst wird. Auf seinen Streifzügen zwischen Tondj und Rohl traf er zuerst anstehendes Gestein südlich der Seriba von Scăbbi. Der Granit hat in Gestalt flacher Platten die Thoneisensteinlager, welche ich eben als Trapp-Formation bezeichnete, an vielen Stellen durchdrungen, wechselt mit diesem Gestein ab und bietet stellenweise ganze Stücke davon als Einschlüsse. Die ersten Granitberge zeigen sich südlich etwa acht Stunden entfernt. Wir lernen hier auch den Namen, welchen die Eingeborenen dem Granit geben, Lănda. Zwischen Dokkutŭ und der Seriba Ngama hat er merkwürdige Granit-Eruptionen beobachtet: riesige Kuppen und Blöcke, welche mit tischähnlichen Platten wechsellagern; diese treten auch bei Dimindo auf. Einzelne dieser Platten haben als homogene Masse eine Länge von 300 Schritt und zeigen an ihrer glatten Oberfläche eine dünne Abblätterung, welche er auch bei den Graniten von Taka, den Bergen von Kassala und an den Ufern des rothen Meeres wahrgenommen hat. Von weiteren granitischen Punkten, welche aus der Ebene hervorragen, giebt er nördlich von Aŭri den Gurkenj an, und hinter Aŭri eine Kette seltsam geformter Granitblöcke. Der Granit von Mrölo ist sehr grobkörnig, meist schwarz gesprenkelt und Turmalinreich, auch von Gängen secundären Alters durchfurcht, welche Feldspathreicher sind, früher verwittern und zur Entstehung der frei aufrecht, oft in Gruppen nebeneinander gestellten Platten und Obelisken, vielleicht auch zur Bildung der jetzt gesonderten Blöcke überhaupt

1) Browne, Travels in Africa, Egypt and Syria. London 1799.
2) v. Heuglin, Reise in das Gebiet des weissen Nil. Leipzig u. Heidelberg 1869.
3) Schweinfurth, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. 1870 u. 71.

Veranlassung gaben. Hier blättert der Granit nicht ab, wie bei Dimondo. Auch Uōhla bei Derago ist von Granit gebildet. Nach diesen Angaben giebt es auch hier einen älteren und jüngeren Granit. Der ältere Granit würde dann dem Urgranit zuzuzählen sein, und der jüngere, welcher ein wesentlich gangartiges Vorkommen zeigt, muss nach der Bildung der Trappgesteine hervorgebrochen sein, da er Bruchstücke derselben einschliesst. Die Platten, Würfel und Obelisken erklären sich durch Verwitterung der umliegenden Gesteinmassen. Es liesse sich dieser Granit dem jüngsten Granit Russegger's gleichstellen, also auch den Syeniten von Adoa, von denen aber keine Angaben existiren, dass sie jünger als die Thoneisensteine sind.

Der südlichste Punkt des krystallinischen Gebirges, welchen ich verzeichnen konnte, ist der, bis zu welchem die Expedition des Dr. Werne vorgedrungen ist. Es ist ein Gneiss mit weissem Feldspath; dieser bildet die Katarakten im Lande Bari, welche die Expedition nicht überschreiten konnte.

In dem Gebiet des krystallinischen Gebirges treten noch andere Eruptiv-Gesteine als Granit auf, über deren Alter aber jegliche Angaben fehlen; es sind

2. Porphyre und Melaphyre.

Von dem Porphyr sagt Russegger, dass er meist in Gesellschaft des jüngsten Granites und des Syenites auftritt, so bei Assuan. Aus Aegypten ist der schöne rothe antike Porphyr bekannt, welcher ein Quarzfreier Porphyrit ist; er wird am Berge Dukhan gebrochen. Ein anderes schönes Gestein hat Russegger in der nubischen Wüste gesammelt, ein Quarzfreier Porphyr, bei welchem in der dunkelen Grundmasse rothe Krystalle von Orthoklas liegen.

Auf dem Gebiete unserer Karte tritt Porphyr zunächst an einzelnen isolirten Stellen auf.

Am Djebel Mussa hat Werne einen Quarzführenden Porphyr gesammelt, in welchem die Feldspathkrystalle schon verwittert sind, die Grundmasse dagegen noch frisch ist. Bei weiter fortschreitender Verwitterung wird auch die Grundmasse angegriffen, es entsteht ein Thonstein und dann ein Quarzhaltiger Kaolin. Von demselben Fundort liegen auch in der Russegger'schen Sammlung Belegstücke vor. Von Mandera befindet sich unter Werne's Proben ein schwarzer Porphyr mit kleinen Einschlüssen eines feinkörnigen Granits. In Kordofan tritt der Porphyr zunächst am Djebel Harras auf, welchen ich schon früher erwähnt habe; hier scheint er den Granit durchbrochen zu haben. Aus dem Teggele-Gebirge hat Russegger am Berge Tira einen Porphyr gesammelt, welcher Quarzführend ist und bei dem die Krystalle in der Grundmasse so dicht liegen, dass dieselbe fast zurücktritt. In Abessynien ist der Porphyr besonders bei Axum und Adoa entwickelt. Es ist ein Quarzführender Porphyr, in der lichten Grundmasse sind Quarz, Orthoklas, Oligoklas und Hornblende ausgeschieden. Dem Aussehen nach wäre es möglich, dass man es hier mit einem Liparit zu thun hätte. Die Gegend wäre dann trachytischer Natur und man könnte allenfalls auch den oben beschriebenen Syenit für Trachyt halten, wie es Steudner gethan hat. Eine sichere Entscheidung muss hier späteren Forschungen über die Lagerungs-Verhältnisse und genauerem Studium der Gesteine vorbehalten bleiben. Weil der Eindruck der vorliegenden Gesteine mehr der der älteren Eruptiv-Gesteine ist, zähle ich dieselben zu den Porphyren. Am Amba Bachele ist der Porphyr nicht zum Durchbruch gekommen,

sondern hat den Gneiss nur bis 6000' hoch gehoben; man sieht ihn daher nur am Gehänge, während der 6200' hohe Gipfel aus Gneiss besteht. Die grösste Höhe, 9000', erreicht er am Amba Hedscha, und am Amba Gollo, in der Nähe von Axum, ist er durch seine plattenförmige Absonderung ausgezeichnet. Am Berge Schollloda geht der Porphyr in reinen Felsit über.

Bei den Porphyren sei auch der Pechstein erwähnt, welcher bei Amba Bersa auftritt. Es ist ein schwarzes, fettglänzendes Gestein mit einzelnen Porphyrartig ausgeschiedenen Krystallen von Feldspath, von welchem ich nicht bestimmen konnte, ob glatt oder gestreift. Ein ähnliches Gestein hat Steudner gesammelt, es trägt die Etiquette: Gipfel des Baschit, von dem wir sehen werden, dass er aus Mandelstein besteht.

Im Süden giebt Rochet d'Héricourt in Choa auch Porphyre an.

In inniger Beziehung zu den Porphyren scheinen mir die sogenannten rothen Plateau's in Abessynien zu stehen. Steudner hält diese Gesteine für vulkanischen Ursprungs, aber es sind einmal keine Vulkane in der Nähe, denen man solche Produkte zuschreiben könnte, dann aber haben auch die Massen selbst durchaus nicht das Aussehen der vulkanischen. Petrographisch sind es folgende Produkte:

1) Thonstein, von ebenem Bruch, der ganzen Masse nach gleichartig, von verschiedener Farbe, häufig violett und roth, mit starkem Thongeruch. Die Gesteine gehen häufig in feste Jaspisartige Massen über.

2) Thonstein-Breccien. Hier bildet der Thonstein das Bindemittel. Die eckigen Bruchstücke haben eine sehr verschiedene Grösse, mineralogisch dem Bindemittel gleich und nur durch die Farbe verschieden, sowie auch durch die grössere Härte, wesshalb sie auf den Verwitterungsflächen scharfkantig heraustreten.

3) Thonstein-Conglomerate. Diese Gesteine sind ausgezeichnet durch einen bedeutenden Gehalt an Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat, wesshalb sie auch ein höheres Gewicht haben; Steudner nennt sie Thoneisensteine.

4) Sandsteine. Auch bei ihnen ist das Bindemittel Thonstein, sie gehen allmählig in Thonstein-Conglomerate und Breccien über. Das Bindemittel tritt auch bisweilen sehr zurück.

Was die Lagerungs-Verhältnisse anbetrifft, so ruhen diese Massen direkt auf dem krystallinischen Gebirge, und zwar mit horizontaler Schichtung, sie füllen besonders die Thäler aus, wo man sie nach den von Schimper entworfenen Profilen [1]) analog an beiden Thalabhängen sehen kann.

Sowohl was das Alter, als auch die Entstehungsweise dieser Massen anbetrifft, so bietet sich für uns eine grosse Schwierigkeit.

Nach Aufgabe von Steudner's Ansicht, dass es vulkanische Massen sind, bleiben nur zwei Erklärungsweisen: dass es Produkte sind, welche mit dem Ausbruch von Eruptiv-Gesteinen in Zusammenhang stehen, oder dass es reine Sedimente sind. Gegen die letztere Annahme spricht die petrographische Beschaffenheit der Thonsteine, während sie wohl auf die Sandsteine Anwendung finden könnte, besonders auf die, bei denen das Thonstein-Bindemittel zurückgetreten ist.

Bringt man die Bildung in Zusammenhang mit dem Ausbruch von Eruptiv-Gesteinen, so kann man annehmen, dass mit dem Ausbruch derselben ein Auswurf von Detritus verbunden war, analog den vulkanischen Auswürflingen. Dieser Detritus kam dann unter Wasser und wurde so verkittet, nachdem sich vorher ein

1) Vergleiche meinen Aufsatz über das südl. Tigré in der Zeitschrift der Ges. f. Erdk. Berlin 1869.

Thonschlamm gebildet hatte. War nun die Oberfläche, auf welche dieser Detritus geschleudert wurde, mit Quarz-Geröllen bedeckt, so entstanden Conglomerate, war es Sand, Sandsteine. Conglomerate, deren Bruchstücke aus Thonstein bestehen, lassen sich so erklären, dass zugleich mit dem feinen Detritus grössere Bruchstücke der Eruptiv-Masse ausgeschleudert wurden; dasselbe gilt dann von den Breccien. Die Eruptiv-Massen können dann Granite und Porphyre, vielleicht auch Melaphyre gewesen sein.

Man könnte auch den Thonstein als ein Eruptgestein betrachten, welches sich Deckenartig ausgebreitet hat, und so die Quarzgerölle und Sandkörnchen verkittet oder Reibungsconglomerate erzeugt hätte; dagegen scheint mir jedoch die petrographische Beschaffenheit der Thonsteine zu sprechen. Wollte man diese Ansicht adoptiren, so müsste man die Thonsteine für verwitterte Porphyre halten.

Von ferne lässt sich die Sache endgültig nicht entscheiden, und man muss auf spätere genauere Untersuchungen warten, um hierüber Klarheit zu erlangen.

Die Ausdehnung dieser rothen Plateau's ist in Abessynien eine ganz bedeutende. Sie beginnen an der Wasserscheide des Anseba und Maräbb und setzen sich südlich fort, wie es auf der meinem Aufsatze beigegebenen Karte zu sehen ist. Die Mächtigkeit ist verschieden, sie kann bis 80′ betragen. Nach Steudner senken sich diese Plateau's nach dem Gebirge Semen hin.

In der Nähe der rothen Plateau's treten auch Melaphyre auf, und es ist wohl möglich, dass auch diese Gesteine einen Einfluss auf ihre Bildung gehabt haben. Es sind theils poröse Gesteine mit mehr oder weniger grossen Hohlräumen, welche dann auch ausgefüllt sind, wodurch amygdoloidische Structur hervorgerufen wird. Solche Mandelsteine schliessen auch grössere Achatkugeln ein, ebenso Chalcedon; diese Mineralien werden von den Gewässern fortgeführt, finden sich dann in den Flussbetten, z. B. des Takazé, und auf den rothen Plateau's. Ferner treten in den Hohlräumen grüne, erdige Massen auf, welche ich für Delessit halte. Wenn man bei den porösen Gesteinen zweifeln kann, ob man es mit Melaphyr oder Basalt zu thun hat, so scheint mir doch das Vorkommen von Delessit auf ersteren hinzudeuten. Zweifelhaft kann man wieder bei solchen Stücken werden, welche Krystalle von Olivin zeigen. Wir haben es hier wahrscheinlich mit Melaphyren und Basalten zu thun, welche sich aber nach den vorliegenden Handstücken und Beschreibungen genau nicht unterscheiden lassen. Will man der Schwierigkeit aus dem Wege gehen, so braucht man nur für beide Gesteine einen gemeinsamen Namen einzuführen, wozu sich vielleicht der Name „Trapp" eignet. Wenn Steudner auch von diesen Gesteinen sagt, dass sie sämmtlich vulkanisch sind, so hat man wohl darunter nur zu verstehen, dass er sie für jüngere Eruptiv-Massen hält.

Blanford[1]) fasst diese Mandelsteine mit den Basalten und Trachyten in eine Gruppe zusammen, welche er einfach „Trappean series" nennt, und rechnet auch hierher die Thonsteine, welche er in nähere Beziehung zu den Trachyten bringt, ohne jedoch sich über die Art und Weise der Bildung zu äussern. Dichter Melaphyr tritt am Debre Sina auf; es ist ein dunkeles Gestein von hohem Gewicht, welches es jedenfalls einem Gehalt an Magneteisenerz verdankt, worauf auch die braune Verwitterungskruste des Gesteins hindeutet. In der dunkeln Grundmasse liegen einzelne lichtgrüne Feldspathkrystalle mit deutlicher Streifung. Derselbe Melaphyr durchbricht auch bei Edda Zäsus die krystallinischen Schiefer.

---

1) Quarterly Journal of the geol. Soc. 1869. p. 401, on the geology of a portion of Abessynia.

Diese Melaphyre oder allgemein Trapp-Gesteine haben eine grosse geographische Verbreitung. Auf dem Gebiet der Schimper'schen Karte treten sie an verschiedenen Punkten auf, und Schimper hat prächtige Exemplare von Mandelstein, Achatkugeln, im Innern mit Quarzkrystallen ausgekleidet, gesammelt. Ausser den schon erwähnten Punkten, dem Debrä Sina und Edda Jäsus, ist noch hervorzuheben der Habal Zoddo und das Vorkommen zwischen Edda Gigorgis und dem Licanos. Steudner fand den Mandelstein zuerst anstehend auf der Höhe des Eisenplateau's in der Nähe des Dorfes Gesimbera, weiterhin dann im Flussbett des Ataba. Von dem Brachit sagt er, dass er, wie alle Berge Semens, aus einem Trachytgestein besteht. Er beschreibt dieses Gestein als einen mandelsteinartigen Trachyt, zwischen den einzelnen Stücken liegt die grüne Masse der Steinmandeln, also Delessit, umher; daraus geht hervor, dass wir es hier mit mandelsteinartigem Melaphyr zu thun haben. Dass auch nach Osten hin die Melaphyre eine grössere Ausdehnung haben, beweisen die Geschiebe im Takazé. Die älteren Gesteine der Trappean series, welche auf der Route der englischen Expedition auftreten, südlich von Antalo bis nach Magdala, nennt Blanford Ashangi-group. Diese Gesteine, welche Aehnlichkeit mit den ost-indischen Trappgesteinen haben sollen, nennt er Dolerite, Mandelsteine, vulkanische Asche und Breccie. Nach diesen Angaben wird man wieder zweifelhaft, ob diese Massen nicht nur die tiefer liegenden jüngeren Eruptiv-Gesteine darstellen. Er hat sie anstehend im Mischek-Thale beobachtet, wo sie auf älteren Schichten von Sandsteinen und Conglomeraten ruhen. Die jüngeren nennt er Magdala group. Nach Süden deuten sowohl die Belegstücke als auch die Beschreibungen mehr auf basaltische und vulkanische Gesteine. Nach Westen hin fehlen jegliche Angaben über Trappgesteine, so für Sennaar und Kordofan, sie spielen aber wieder eine grosse Rolle im Djūr und Dōr-Gebiet. Schweinfurth sagt, das ganze Gebiet zwischen dem Tondj, Djūr und Maa bis zum Kasanga scheint aus einer Formation zu bestehen: röthlicher, schlackiger und wie Melaphyr-Mandelstein aussehender Thoneisenstein voller Blasennieren, und mit wenig deutlicher Schichtung. Auch auf seinen Streifzügen zwischen Tondj und Rohl traf er diese Bildung wieder an, von den Bongo wird der Thoneisenstein „Lēle" genannt. Schon oben habe ich erwähnt, dass hier das Gestein von Granit durchbrochen wird. Ueberhaupt soll das ganze ebene Land eine Thoneisenplatte sein, demnach hätten wir es mit einer grossen Decke von Trapp zu thun, welche älter ist als der jüngste Granit.

Wenden wir uns nun zu den

3. jüngeren Eruptiv-Gesteinen,

so kommen zunächst dunkele poröse Gesteine in Betracht, bei denen man zweifelhaft sein kann, ob man es nicht mit Melaphyren zu thun hat, besonders wenn sie mit Hohlräumen erfüllt sind. Hier kommen in Hohlräumen Zeolithe vor, wie es auch bei den porösen Basalten Deutschlands der Fall ist, ich erinnere nur an die netten Chabasit-Krystalle von Klein-Sirgwitz bei Löwenberg in Schlesien. Auch Steudner hat recht schöne Chabasit-Krystalle am Bambulo in der Nähe von Gondar gesammelt. Ferner kommen dichte Abänderungen vor, welche dann gewöhnlich reich an Olivin sind. Die Basalte sind hier in Afrika, wie allenthalben, durch Säulenbildung ausgezeichnet. Ausser Basalt kommt auch Phonolith vor, welcher grosse Aehnlichkeit mit dem böhmischen hat. Der Phonolith von Koldatschi in Kordofan,

welchen Russegger gesammelt hat, ist ziemlich frisch und gleicht auffallend dem vom Schlossberge bei Teplitz, indem er auch die in demselben auftretenden gelben Titanit-Krystalle zeigt. Der abessynische Phonolith hat grosse Aehnlichkeit mit dem vom Marienberge bei Aussig. Das Gestein schliesst auch rothen Natrolith ein und hat kleine mit Stilbit-Krystallen ausgekleidete Drusen.

Was den Trachyt anbetrifft, so findet man in den Reisebeschreibungen Abessyniens denselben vielfach erwähnt, in seine Existenz möchte ich aber einigen Zweifel setzen, denn die von Steudner so benannten Gesteine sind theils Mandelsteinartige Melaphyre, theils poröse Basalte; ich habe keinen echten Trachyt aus diesen Gegenden gesehen. Blanford giebt auch Trachyt an, beschreibt aber die Gesteine nicht. Die Trachyte, welche Rochet d'Héricourt[1]) erwähnt, werden auch von Dufrenoy, welcher die geologischen Resultate zusammengestellt hat, als solche aufgeführt. Diese Eruptiv-Gesteine treten theils in isolirten Kuppen auf, theils zusammenhängende Decken bildend. — Eine isolirte Basaltkuppe ist der Mai-Ualid, mit Säulenförmiger Absonderung. Dieser Berg ragt aus dem Küsten-Alluvium zwischen Massaua und Keren hervor. Im südlichen Tigré hat der Basalt bei Keflit die krystallinischen Schiefer durchbrochen; hier tritt er neben Melaphyr auf. In ähnlicher Weise hat ihn auch Steudner auf seiner Route von Adoa nach Gondar beobachtet; die Basaltsäulen sind theils senkrecht, theils garbenförmig angeordnet. Kurz vor Isaak Debr scheint der Basalt eine zusammenhängende Decke zu bilden. Steudner sagt, dass die fruchtbare Hochfläche aus einem basaltischen Gestein mit wenig Blasenräumen besteht. Dies wird auch durch die von ihm gesammelten Stücke bestätigt, welche die Fortsetzung der basaltischen Massen über Bambulo nach Gondar darthun. Weitere basaltische Punkte sind dann Gorgora, Djidda und Beschilo. Bei Djidda giebt v. Heuglin an, dass in den Spalten Pechstein auftritt. Hier ist schon auf der Russegger'schen Karte der Basalt in grosser Ausdehnung verzeichnet. Steudner und Blanford bestätigen das Vorkommen von Basalt bei Magdala, und nach den Angaben des letztern ist das Gebiet von Magdala östlich bis südlich von Autalo basaltisch. Er unterscheidet eine untere Abtheilung, die Ashangi group, deren Gesteine wohl noch zu den Melaphyren zu rechnen sind und die ich desshalb schon oben besprochen habe. Man könnte dann die Magdala-Group zu den jüngeren Eruptiv-Gesteinen zählen. Von ihr sagt er, dass sie eine grössere Verbreitung hat und dass Sedimente eingelagert sind. In ähnlicher Weise treten in Choa Decken von Basalt und Trachyt auf. Das Gebirge, welches Angobar beherrscht, die Hauptstadt von Choa, und an dessen Abhang die Hauptstadt erbaut ist, ist eine grosse Erhebungs-Masse, gebildet von Trachyt, dessen Seiten von Basalt bedeckt sind. Weiterhin besteht, ungefähr 14 Meilen von Angolola, das Plateau von Pétas aus einer Aufeinanderfolge von Trachyt und Basalt und setzt sich bis zum granitischen Gebiet hin fort. An den Contaktstellen von dem krystallinischen Gebirge und dem Trachyt tritt ein rother Sand auf, in welchem Türkis vorkommt. Die Decken sind hier so vollkommen, wie bei reinen Sedimentgesteinen; die unterste ist vollkommen glasig, gewissermassen ähnlich dem Obsidian, aber geschichtet, das heisst Parallellagen zeigend, in der Masse liegen einzelne Krystalle von Sanidin. Der Basalt, welcher die Oberfläche des Plateau's bildet, enthält viel Olivin. Dufrenoy hebt noch besonders

---

1) Voyage sur la côte orientale de la Mer Rouge, dans le pays d'Adel et le royaume de Choa. Paris 1841, und Second voyage sur les deux rives de la Mer Rouge etc. Paris 1846.

die Aehnlichkeit mit den trachytischen und basaltischen Gebilden von Mont Dore und im Cantal hervor.

Das Vorkommen von Phonolith ist am Guna erwiesen, das von Steudner gesammelte Stück zeigt eine deutliche Schiefrigkeit, und bei dunkler Grundmasse die den Phonolithen eigene Verwitterungskruste. Vom Gipfel des Guna liegt ein wenig poröser Basalt vor, auf dessen verwitterter Oberfläche Olivin und Krystalle von Augit hervortreten. v. Heuglin hat Phonolith am Takazeh, zwischen Tigré und Ambara, Provinz Jessent, gesammelt.

Nach Westen hin erstrecken sich die basaltischen Gesteine bis nach Gedaref. Weiterhin fehlen mir jegliche Angaben, dass sie auch in Sennaar erscheinen. Dass sie in Kordofan vorhanden sind, beweist der von Russegger am Koldatschi gesammelte Phonolith. Man kann wohl annehmen, dass hier und da, sowohl in Sennaar als auch in Kordofan, einzelne Basalt- respective Phonolith-Berge auftreten, aber es scheint doch, dass diese Gesteine eine besonders ausgebreitete Entwicklung nur in Abessynien und in Schoa haben.

Es bleibt uns nun nur noch übrig

4. die rein vulkanischen Gesteine und das Auftreten von Vulkanen

überhaupt zu betrachten. Die bis zum Jahre 1850 bekannten Daten hat Gumprecht[1]) in einer sehr grossen Vollständigkeit zusammengetragen. Darin finden wir jedoch sehr wenig über das vorliegende Gebiet. Er citirt die Angaben von Lefébre, dass S.-S.-O. von Massaua, am Rande der grossen, durch ihren Schwefelgehalt, besonders aber durch unermessliche Salzablagerungen bekannten Ebene, im Lande des Talkalvolkes 3 Vulkane vorhanden sind, von denen 2 noch brennen sollten. Später (1852) hat Buist[2]) einige kurze Mittheilungen gemacht. Von Aden nach Babelmandeb scheinen die Felsen längs der arabischen Küste ganz vulkanisch zu sein, bis auf eine Entfernung von ungefähr 10 englischen Meilen, an der afrikanischen Küste scheint eine eigenthümliche Höhlung am Ende der Bay von Tajurra, genannt Zoobul Khareb, der Krater eines alten Vulkans zu sein. Steudner erwähnt vielfach Vulkane und vulkanische Gesteine. Er sagt, dass durch die im südlichen Theile des rothen Meeres noch wirkende Thätigkeit vulkanischer Massen die Koralleninseln gehoben sind. Er erwähnt dann, dass der bei Edd an der Danākküste (in ungefähr 13° 55′ N. B.) liegende Vulkan im Mai 1861 begonnen habe, Asche und Lava auszuwerfen. Herr Bassori schickte ihm Proben der Lapilli nach Keren nach. Es sind sehr poröse, dunkel gefärbte Schlacken von Kirsch- bis Wallnuss-Grösse. Auch bei Keren sollen Vulkane auftreten, z. B. der Ad-Schemer, welcher 300 bis 400′ hoch ist. Auf seiner weiteren Route hat er keine eigentlichen Vulkane angetroffen, auf ihr Vorhandensein deutet aber der Obsidian, welchen er als Gerölle des Beschilo und Djidda gesammelt hat. Das Vorkommen von Obsidian erwähnt schon Salt, wie Gumprecht angiebt. Blanford's Aden series umfasst die rein vulkanischen Produkte. Eine bedeutende Entwicklung hat die vulkanische Thätigkeit im Lande Adel und Choa, wie sich aus den Berichten Rochet d'Héricourt's ergiebt. Dufrenoy unterscheidet

1) Karsten's Archiv. XXII. p. 205.

2) Buist, On the Volcanos of the bay of Bengal, in the Edinburgh new philosophical Journal 1852.

neben dem schon erwähnten basaltischen und trachytischen Terrain, Vulkane mit deutlichen Krateren. Rochet d'Héricourt hat schon auf seiner Reise im rothen Meere vielfach vulkanische Gesteine gesammelt, und giebt an, dass die Insel Perim, am Ausgange des rothen Meeres, ein basaltischer Felsen ist. In der Nähe von Tadjurra treten die vulkanischen Gebilde aus dem schon oben beschriebenen krystallinischen Gebirge hervor; kleine Hügel von 10—12 Meter Höhe, welche von allen Seiten mit Schlacken umgeben sind, erscheinen bei Alexitine, Gagadé, Nehellé und Segadarsa. An letzterem Orte ist ein vulkanisches Gebiet von 50 Meilen im Umfange. Echte Lavaströme treten bei Duffaré auf in der Dicke von 1.20 bis 1.50 Meter, welche in ihrer Oberflächenbeschaffenheit an die Ströme bei Valois in der Auvergne erinnern sollen. Diese vulkanischen Bildungen setzen sich nach Choa hin fort, 19 Meilen südlich von Angobar ist ein thätiger Vulkan, Dofâne. Es scheint mehr eine Solfatare zu sein, ein isolirter Berg, am Rande einer grossen Ebene, welche aus Trachyten besteht. Er hat einen einzigen grossen Krater, dessen Wände mit Schwefel bekleidet sind und der beständig Dampf aushaucht. Nach Westen hin nehmen die vulkanischen Gebilde, wie überhaupt die jüngeren Eruptiv-Gesteine ab. Die einzige vorliegende Angabe ist die des Dr. Werne über den Vulkan Dafafungh am weissen Nil, welche durch Belegstücke bekräftigt wird. Hier treten poröse rothe Schlacken auf, ähnlich denen des Mosenberges in der Eifel. Dieselben sind basaltischer Natur und schliessen Krystalle von Hornblende ein. Theilweise zeigen diese Schlacken die Form vulkanischer Bomben. Die Lava ist auch eine Olivinreiche, basaltische, ähnlich den Schlacken. Ausserdem sind noch Olivinbomben vorhanden, welche auffallend denen der Eifel gleichen; sie enthalten wie diese Smaragdit und Bronzit. Leider fehlen von Werne Angaben über den Krater, und ob ein Lavastrom vorhanden ist oder ob es nur ein Explosions-Krater ist. Neuerdings wird von v. Heuglin die vulkanische Natur des Berges bezweifelt. Er giebt eine Ansicht dieses Berges auf p. 244 seiner Reisebeschreibung in das Gebiet des weissen Nil, und beschreibt den Berg als einen gegen 133^{m} hohen Felskegel, dessen Gipfelkante gratartig zugeschärft scheint und an den sich in Osten ein niedriger Felshügel anreiht. Auf der Nordwand, ziemlich hoch oben, erscheint eine nicht gar unregelmässige kreisförmige Erhöhung des Gesteins, das durch grobschalige und bankartige Absonderungen gebildet sein könnte. Die Farbe des Felsens ist gelbröthlich, und am Fusse glaubt er von ferne mehrere senkrechte und wagerechte Schichtbildungen wahrgenommen zu haben. Ebensowenig wie diese seine Beobachtungen, scheinen ihm Handstücke, welche de Pruyssenaere de Lowostyn gesammelt hat, vulkanische Natur anzudeuten. Er hält eine Verwechselung des Fundortes von Werne für möglich. Die Aufklärung über diesen Berg muss einem späteren Besucher vorbehalten bleiben.

Nachdem wir nun die krystallinischen Gebilde und die Eruptiv-Gesteine, sowohl die älteren wie die jüngeren, betrachtet haben, bleiben uns nur noch übrig

5. Sedimente.

Wegen der äusserst geringen Anzahl von Versteinerungen, welche von den Reisenden gesammelt sind, herrscht über das Alter der Sedimente eine grosse Unsicherheit. Besonders unbestimmt ist die geologische Stellung der vielfach auftretenden

Sandsteine.

In Abessynien ruht Eisenschüssiger Sandstein in der Nähe der Küste auf

krystallinischen Schiefern. Derselbe hat nach Markham's[1]) Angaben eine Mächtigkeit von ungefähr 1330^{m}, und das krystallinische Gebirge ist in den tief eingeschnittenen Thälern aufgeschlossen. Auf der Route der abessynischen Expedition der Engländer ist er von Senafeh bis nach Adigrath entwickelt. Ueber das Alter differiren die Ansichten von Ferret und Galinier mit denen von Blanford. Die ersteren halten ihn für tertiär, ohne jedoch durch darin gefundene Versteinerungen zu dieser Annahme geführt zu sein. Solche hat auch Blanford nicht gesammelt, er stützt aber seine Ansicht auf die Lagerungs-Verhältnisse, weil er von dem Antalo-limestone, welchen er für jurassisch hält, überlagert wird. Demnach könnte dieser Sandstein triassisch oder paläozoisch sein.

Leider fehlen jegliche Notizen über die horizontale Ausdehnung dieser Sandsteine. Längs der Küste nach N.-W. können sie jedoch nicht einen regelmässigen Verlauf nehmen, denn sie fehlen in dem Küstengebirge von Keren. Nach S.-O. ist uns die Küste unbekannt und die ersten Angaben tauchen wieder erst bei Tadjurra auf. Hier giebt Burton[2]) in Uebereinstimmung mit Rochet d'Héricourt an, dass über den krystallinischen Schiefern, welche das Küstengebirge, die Ghauts, bilden, Sandsteine gelagert sind. Es sind Schichten, welche mit Thon wechsellagern, letzterer ist verschieden gefärbt, gelb, grün oder dunkel. Die Schichten sind oft merkwürdig gebogen. Es ist nicht anzunehmen, dass diese Sandsteine mit den ersteren gleichaltrig sind. Rochet d'Héricourt giebt mit Sicherheit an, dass er darin *Cerithium giganteum* gefunden hat, und zwar bei Gaubode, in der Nähe von Adel, 25 Meilen S.-S.-W. von der Bay von Tadjurra. Wir hätten es also hier mit dem unteren Tertiär-Gebirge zu thun, während wir den ersteren Sandstein als unter dem Jura liegend fixirt haben, welchem auch die Einlagerungen von Thonschichten fehlen. Man muss wohl annehmen, dass dieselben Markham und Blanford nicht entgangen sein würden. Ueber die horizontale Ausdehnung dieses tertiären Sandsteins fehlen auch jegliche Notizen, und die auf der Karte angegebene ist als eine ganz willkürliche zu betrachten. Weiter ins Innere von Abyssinien zeigt sich der Sandstein nur untergeordnet. Rohlfs[3]) erwähnt am Ashangi Sandstein in Verbindung mit Thonschiefer, ferner bei Hausen[4]) eine von O. nach W. streichende Sandsteinrippe. Im abessynischen Hochlande tritt Sandstein in Verbindung mit dem Thoneisenstein auf, über den ich schon oben gesprochen habe. Von hier westlich tritt der Sandstein auch nur sporadisch unter der Diluvialdecke hervor. Es scheint derselbe Sandstein zu sein, welcher weiter nördlich in Nubien eine bedeutende Rolle spielt; es ist Russegger's älterer nubischer Sandstein, welchen er der Kreideformation zuzählt. Nach seiner Ansicht bildete zur Tertiärzeit dieser Sandstein die Küste des Mittelmeeres. Dann senkte sich die Küste, wurde vom Meere überfluthet, welches sich weit ins Nilthal ausdehnte, und es erfolgte der Absatz des sogenannten jüngeren nubischen Sandsteins, welcher äusserlich schwer von dem älteren zu unterscheiden ist, da dieser auch theilweise das Material zu seiner Bildung geliefert hat. Dieser Sandstein hat eine Mächtigkeit bis zu 40 Meter und Russegger hält ihn für diluvial. Der ältere Sandstein ist quarzig, bunt, eisenschüssig, mit Einschlüssen von Feuersteinen, Achat,

1) The royal geographical Soc. of London. 1868. p. 22.
2) Burton, First footsteps in East Africa or on exploration of Harrar. London 1856.
3) Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. Berlin 1868. p. 229.
4) Ibidem p. 481.

Chalcedon und verkieselten Hölzern. Er wechsellagert mit Schichten von bunten Mergeln und Thon und ruht direkt auf dem krystallinischen Gebirge. Nach Rüpell wäre es derselbe Sandstein, welcher in Ost-Abessynien auftritt und von den jurassischen Kalken überlagert ist. Diese Kalke zählt er jedoch der Kreideformation zu. Eine solche Identificirung von Sandsteinen scheint mir ohne paläontologische Beweise sehr problematisch. Auch fehlen dem abessynischen Sandsteine, wie ich schon oben betont habe, die Einlagerungen von Mergel und Thon. In der Russegger'schen Sammlung befindet sich ein Belegstück vom Gar el Nebbi, wenig südlich von Chartum am weissen Nil, es ist ein brauner Sandstein mit dichten felsitischen Massen von lanzettförmiger Gestalt. Nilaufwärts hat v. Heuglin nach Om-dermán hin eine Sandsteinterrasse angetroffen, ferner am 66—100^{m} hohen Djebel Auili einen eisenschüssigen Sandstein. Auch von dem Djebel Berémah oder Musah glaubt er, dass er aus Sandstein, wie das umliegende Terrain, besteht.

Den jüngeren nubischen Sandstein schreibt Russegger einer Fluth zu, welche zur Diluvialzeit die Tertiärschichten bedeckt hat, und in Folge dessen sind diese Sandsteine auch kalkhaltig. John Petherik[1]) giebt an, dass weiter östlich sich die Sandsteine verbreiten, besonders am Djur, was aber Schweinfurth nicht beobachtet hat.

Kalkstein

wird nur von Blanford bei Antalo angegeben, es ist der schon mehrfach erwähnte Antalo-limestone. Er ruht auf dem abessynischen Sandstein, ist gelb und wohl geschichtet und nimmt auf der Route der englischen Expedition eine Länge von 70 Meilen ein, von Dangolo bis südlich von Antalo. Der oberste Theil besteht aus Sandstein und Conglomeraten, welche am besten im Mischek-Thale aufgeschlossen sind, im Süden sind wieder Sandsteine und Dolerite (wohl Melaphyr) eingelagert. Leider lag mir nichts von den zahlreichen Fossilien vor, nach denen Ferret und Galinier das Alter als jurassisch bestimmen. Blanford giebt folgende Fossilien an: *Hemicidaris* sp. nov., verwandt *H. Luciensis* d'Orbigny und *H. Wrightii* Cotteau; *Trigonia costata,* var. pulla Sow.; *Modiola Baini* Sharpe; *Ceromya concentrica,* Sow.; *C. similis,* Sow.; *Pholadomya* sp., verwandt mit *Ph. recurva* Ag. und *Ph. concatenata* Ag. Diese deuten auf oberen Jura hin. Interessant ist diese Bestimmung desshalb, weil sich daraus auch das Alter des Melaphyr-Mandelsteins ergiebt.

Eine **Kohlenbildung**

hat Steudner in der Nähe des Tana-Sees, bei dem Dorfe Guang angetroffen. Die Kohle hat einen braunen Strich und ist somit der Braunkohle zuzuzählen; wir hätten es hier also mit Tertiär zu thun. Steudner giebt 6 Flötze an, welche er im Bett des Sar Wuhu beobachtet hat; sie haben eine Mächtigkeit von 3—5^{m} und sind eingeschlossen von ungefähr einen halben Fuss mächtigen Thonschichten. Ihre Lagerung ist nahezu horizontal, sie fallen 10° von West nach Ost ein. Das Hangende und Liegende ist weisser Thon. Die Kohlenflötze erscheinen nur auf dem linken Ufer des Flusses, und lassen sich wohl eine Stunde weit mit dem Auge verfolgen. Ausser den Kohlen treten auch noch verkieselte Hölzer auf, welche Steudner von Tanta und Gorgora mitgebracht hat. Dem Alter nach scheinen hierher von Eruptiv-Gesteinen die Basalte zu gehören, welche in dieser Gegend

1) Petherik, Egypt, the Soudan and Central Africa. Edinburgh and London 1861.

eine mächtige Entwicklung haben. Ihrem Einfluss ist es zuzuschreiben, dass die Thone theilweise in Porzellanjaspis umgeändert sind, ähnlich wie bei Teplitz in Böhmen. Für die opalisirten Hölzer, welche neben den verkieselten auftreten, haben wir in Deutschland eine Analogie an dem Holzopal von Steinheim bei Hanau. Auch hier kommen die opalisirten Hölzer in Verbindung mit Doleriten vor. Die Analogie mit dem böhmischen Mittelgebirge wird noch durch das Auftreten von Phonolith erweitert, und v. Heuglin hat auch vulkanische Tuffe mit Augit-Krystallen gesammelt. Die Kohlenbildung scheint noch weiter südlich aufzutreten, wenigstens giebt Krapf[1]) an, dass in Choa reichlich Kohle gefunden wird, wo ja auch die basaltischen Bildungen beobachtet wurden.

Steinsalz

findet sich in grosser Menge im Lande Adel, aber es fehlen jegliche nähere Angaben über das Vorkommen. Da das Tertiärgebirge in der Nähe auftritt, kann man zu der Vermuthung kommen, dass es dieser Formation angehört.

Das Diluvium

besteht hier, wie allerwärts, aus sandigen und lehmigen Ablagerungen. Es löst das ältere krystallinische Gebirge der abessynischen Hochlande im Westen ab, das heisst, bedeckt dasselbe, verbreitet sich über Sennaar nach Kordofan, und von hier wohl noch weiter westwärts. Auch zahlreiche Geschiebe sollen vorkommen. Nach Russegger haben die Diluvial-Ablagerungen beim Dorfe Haschaaba eine Mächtigkeit von über 40^{m}. Westlich von Guha, in der Nähe des Dorfes Domma, ist dann die Ebene reich an Raseneisenerz. Von diesem Erz vermuthet er, dass es sich noch viel weiter nach Osten erstreckt. Die Mächtigkeit der Eisenerzschichten wechselt von 12—30 Centim., welche auf eine rohe Weise abgebaut werden. Das Diluvium auf dem 670^{m} hohen Centralplateau ist anders als in der tieferen Ebene, Raseneisenerz fehlt und es ruht direkt auf dem granitischen Grundgestein. Man könnte vermuthen, dass die Thoneisensteine, welche Schweinfurth und v. Heuglin in Uebereinstimmung im Dūr-Gebiet angeben, mit diesen Eisenerzen zu identificiren sind, was mir auch zuerst am wahrscheinlichsten schien, besonders nach der Darstellung von v. Heuglin. Er sagt, das Material für die Schmiedehütten liefert ein bläulicher. und graulich violetter Thon, gemischt mit äusserst feinen Bohnerzkörnern, so dass er das Aussehen von Rogenstein hat. Fraglich wurde mir aber die Sache durch die Angabe Schweinfurth's, dass in dem Granit Bruchstücke des Thoneisensteins eingeschlossen wären. Darnach kann man es unmöglich mit diluvialen Bildungen zu thun haben. Eine andere Möglichkeit ist die, dass hier brauner Jura erscheint, und in demselben, wie in Abessynien, Mandelsteine eingelagert sind, später aber von Granit durchbrochen wurde. Endgültig lässt sich hier nichts entscheiden. Mit derselben Farbe habe ich das

Alluvium

bezeichnet. Dasselbe bildet an den Küsten einen Streifen von verschiedener Breite und füllt den Raum zwischen dem Strande und dem Küstengebirge aus. Es besteht aus feinem Sande mit Salzgehalt, in welchem bisweilen Gypsgänge und Mergellager auftreten. Gyps giebt Steudner bei M'Kullu an. Nach Ferret und Galinier treten dann längs der Küste häufig Madreporenbänke auf, sowohl in Afrika, als auch in Arabien. Es sind Bildungen, welche durch Schalen von noch lebenden

1) Krapf, Reisen in Ost-Afrika, ausgeführt in den Jahren 1835—55. Kronthal u. Stuttgart 1858.

Mollusken als moderne bezeichnet werden, z. B. *Solarium perspectivum*, *Rostellaria curvirostris*, *Arca diluvii* etc. Die Kalk-Ablagerungen, in denen sich diese Reste finden, liegen ungefähr 50 Meter über dem Niveau des Meeres. Ferner bildet das Alluvium die Flussbetten und bedeckt die Thäler derselben in verschiedener Breite. Auch die Ufer des Tana-Sees bestehen aus Alluvium, weissem Sandstein, Mergel und Thon.

Eine genauere Kenntniss des Alluviums der oberen Nilländer verdanken wir den Beobachtungen Werne's. Das Alluvium des blauen Nil besteht aus festen Conglomeraten und Mergeln, welche zahlreiche verkieselte Hölzer einschliessen. Russegger erwähnt Bänke, welche ganz mit *Etheria* erfüllt sind, ähnlich den Muschelbänken. Eine Analogie mit den Ufern anderer Flüsse, z. B. des Rheines, besteht darin, dass auch hier kalkige und merglige Concretionen vorkommen, so dass es vielleicht Bildungen sind, die dem Löss entsprechen. In dem Flusssande findet sich in Fassokl und am Teggele in Kordofan vielfach Gold, welches auch an zahlreichen Stellen gewaschen wird. Das Gold ist durch das Wasser aus dem krystallinischen Gebirge fortgeführt. Besonders reich an Gold ist der Sand des Tumat in Fassokl, und Russegger giebt eine ausführliche Beschreibung dieses Goldgebietes, welches sich über 300 geographische □Meilen erstrecken soll. Aehnlicher Art ist jedenfalls auch das Gold-Vorkommen im Lande Choa, dessen Krapf Erwähnung thut.

Von Eruptiv-Massen gehören in die Zeit des Alluviums die, welche die Korallen-Inseln gehoben haben, überhaupt die meisten vulkanischen Inseln des rothen Meeres, jedenfalls auch der von Rochet d'Héricourt beschriebene Vulkan Dofâne.

Recapitulation über die Geologie des Gebietes des blauen und weissen Nil und des abessynischen Hochlandes.

Im Westen in Kordofan beginnend, treffen wir eine grosse Diluvial-Ebene an, welche bei el Obheed eine Höhe von 670^{m} erreicht. Sie ruht zum grossen Theil auf krystallinischem Gebirge. Dieses setzt die grösseren Gebirgszüge zusammen, z. B. Kordofan, Teggele, und einzelne Bergkuppen, wie Arachkol, Njemati. Von hier scheint sich das Diluvium nach dem Djur-Gebiet fortzusetzen, wo wohl auch der Granit die Grundlage bildet und ausserdem eine Trapp-Formation stark entwickelt ist. Nach Osten hin wird es von dem Alluvium des weissen und dann des blauen Nil bedeckt. Bei Chartum ruht es auf dem älteren nubischen Sandstein, welcher auch an einzelnen Stellen herausragt. Es setzt sich dann mit wenigen Unterbrechungen bis an das krystallinische Gebirge von Rosseres und Fassokl fort. Jüngere Eruptiv-Gesteine spielen in Kordofan keine grosse Rolle, fehlen aber nicht, wie das Vorkommen des Phonoliths von Koldatschi beweist. Die einzige Notiz über vulkanische Thätigkeit bezieht sich auf den Berg Dofafungh. Nach Osten hin erscheint dann am Tana-See die Braunkohlenformation mit ihren Basalten und Phonolithen, welche mir eine gewisse Aehnlichkeit mit der böhmischen zu haben scheint. Der Basalt dehnt sich dann nach Norden aus und setzt wahrscheinlich das Gebirge Semen theilweise zusammen, ebenso dehnt er sich noch nach Osten hin über Magdala hinaus aus. Neben den Basalten kommen noch ältere Eruptiv-Gesteine vor, welche eine amygdoloidische Structur, wie der Basalt, zeigen, aber die wohl der Jura-Formation zuzuzählen sind, da sie jurassischen Gesteinen bei Antalo eingelagert sind. So junge Melaphyr-Mandelsteine sind zwar nicht häufig,

aber kommen doch auch in anderen Gegenden vor. Die Trappe der Insel Skye sind auch jünger, als die Lias-Formation, und in der Krimm sollen nach de Verneuil Melaphyre vorkommen, welche erst zwischen der Jura- und Kreide-Formation ausbrechen. Unter diesen Kalken liegen dann nach der Küste hin unbestimmte Sandsteine, und diese wieder ruhen auf krystallinischem Gebirge. Dasselbe bildet also hier, wie im Westen, die Grundlage. Nach Norden hin tritt es besonders im südlichen Tigré auf, wo es nur theilweise von der Thoneisensteinbildung überlagert ist. Von dieser problematischen Formation halte ich es für möglich, dass sie mit den Ausbrüchen des Quarzführenden Porphyrs in inniger Beziehung steht. Ueber das Alter der Porphyre liegen uns keine Angaben vor. Es ist wahrscheinlich, dass wir es hier mit verschieden-alterigen Graniten zu thun haben, einem älteren Decken-Granit, welcher von den krystallinischen Schiefern überlagert wird, und einem jüngeren, welcher die Schiefer durchbrochen hat. Verfolgen wir von hier die Route Steudner's nach Norden, so bleiben wir im krystallinischen Gebirge, welches das Küstengebirge bildet. Der schmale Streif zwischen diesem und der Küste gehört den jüngsten Bildungen an, welche von jüngeren Eruptiv-Gesteinen durchbrochen werden, denen die Korallen-Inseln ihre Entstehung verdanken. Ganz ähnlich ist der geologische Charakter von Choa und Adel. Auch hier wird, wie im nördlicheren Abessynien, das krystallinische Gebirge von jüngeren Eruptiv-Gesteinen bedeckt, und Dufrenoy vergleicht diese Gegenden passend mit dem geologischen Charakter der Auvergne. Am Küsten-Gebirge treten dann bei Tajurra über dem krystallinischen Gebirge tertiäre Sandsteine auf, und es gehören vielleicht die Steinsalzbildungen dem Tertiär an.

II. Geologie des Aequatorial-Gebietes.

Unter dem Namen Aequatorial-Gebiet fasse ich hier das ganze Gebiet vom Kilimandscharo bis Kiloa nach Süden und nach Westen hin bis zu den Seen im Inneren zusammen. Es liegen also darin gerade diejenigen Gegenden, welche von v. d. Decken durchforscht sind, wesshalb es für vorliegendes Werk ein besonderes Interesse hat.

Die geologischen Verhältnisse haben mit denen des eben abgehandelten Gebietes grosse Aehnlichkeit: krystallinische Schiefer mit Granit, unbestimmte Sandsteine, Kohlenbildungen, Jura, junge Korallenkalke und jüngere Eruptiv-Gesteine.

1. Die **krystallinischen Schiefer**,

in Verbindung mit Granit, haben eine sehr bedeutende horizontale Ausdehnung und stehen vermuthlich in Zusammenhang mit dem Gebirge, welches in Kordofan die Grundlage des Diluviums bildet. Dieses scheint hier zu fehlen, denn die krystallinischen Schiefer haben durchschnittlich eine Höhe von 1300^{m} und senken sich allmählig nach Norden.

Gehen wir von dem Punkte aus, bis zu welchem Werne vordrang und von wo er Gneiss mitbrachte, so liegen uns nach Süden nur zerstreute Angaben von Speke[1]) und Burton[2]) vor. Nach Speke erscheint bei Madi Granit, am Kuku-

1) John Hanning Speke, Journal of the discovery of the source of the Nile. Edinburgh and London 1863.

2) Richard J. Burton, The lake regions of Central Africa, a picture of exploration. London 1863.

berge Gneiss und Glimmerschiefer, und die Karuma-Fälle sollen zwischen syenitischen Felsen liegen. Weiter südlich beobachtete er dann metamorphische und Eruptiv-Gesteine bei Rozoka, und auch die am Fusse des Mond-Gebirges angegebenen Kupferminen sollen im krystallinischen Gebirge liegen, ebenso in Uzinza werden Granit-Hügel angegeben. Ueber die petrographische Beschaffenheit dieser Gesteine fehlen jegliche Angaben. Nach Westen hin zu dem Tanganyika-See giebt Burton in Uzinza Hornblendeschiefer mit Gneiss an, worin Quarzgänge auftreten, dann weiterhin in der Landschaft Ukaranga primitives Gebirge und Granit. Auch in Uniamuezi bildet das krystallinische Gebirge die Grundlage des 1000—1300 M. hohen Hochplateau's; aus den Sedimenten ragen einzelne Granit-Hügel hervor, welche durch ihre pittoresken Formen ausgezeichnet sind, dasselbe findet in Mgunda-Mkhali statt, und die Granit-Partieen setzen sich weiterhin nach Ugogo fort. Hier soll Syenit, Grünstein, Glimmer- und Talkschiefer vorkommen. Es folgt nun nach der Küste zu das Rubeho-Gebirge, welches aus Granit besteht und von Grünsteingängen durchzogen ist. Nach den bildlichen Darstellungen hat dieses Gebirge ein sehr pittoreskes Aussehen. Wenden wir uns von hier nach Norden, so fehlen alle Angaben über die Verbreitung des krystallinischen Schiefergebirges; auf der Karte habe ich es aufgetragen, weil wir es dann in dem von Thornton[1]) durchforschten Gebiet wieder antreffen. Er giebt krystallinische Gesteine in den drei Gebirgszügen von Usambara, Pare und Ugono an. Die schiefrigen Gesteine sollen alle einfach geneigt sein und nach Osten einfallen, besonders steil die der Pare-Kette, weniger steil die der Usambara-Kette. Die Ugono-Kette besteht im östlichen Theil aus geschichtetem Gebirge, im westlichen aus Syenit. Auch von Anasha glaubt Thornton, dass dort krystallinisches Gebirge auftritt. Nördlich von dieser Gebirgsreihe erscheint das krystallinische Gebiet wieder am Kadiaro, wo es unter 5° nach Osten einfällt. Von der Bura-Kette ist es ebenfalls wahrscheinlich, dass sie hierher gehört.

Diese Angaben werden bestätigt durch Belegstücke, welche v. d. Decken nach Europa geschickt hat und welche Heinrich Barth an G. Rose[2]) und J. Roth[3]) zur Untersuchung mitgetheilt hat.

Von der Pare-Kette lag G. Rose ein echter Glimmerschiefer vor, aus dünnen abwechselnden Lagen von graulichweissem, stark durchscheinendem, körnigem Quarz mit schwarzem, kleinblättrigem Glimmer bestehend, worin rother Granat in unregelmässig begrenzten Körnern eingemengt war. In den dünnschiefrigen Lagen befindet sich zwischen dem Quarz auch etwas gelb gefärbter Feldspath, sehr deutlich spaltbar und durchscheinend, weniger in den Glimmer- und Granatreichen Lagen. Ein anderes Stück enthält noch Hornblende, und wieder ein anderes zollgrosse Granaten, welche sogar Thaler-Grösse erreichen sollen. Roth giebt einen mit dem von G. Rose beschriebenen identischen Glimmerschiefer an von der Ostseite des See's Jipe. In den nicht mehr frischen Stücken liess sich doch noch Orthoklas und Oligoklas erkennen. Das zweite Stück zeigte einen etwas abweichenden Habitus, indem Orthoklas und Quarz im Gleichgewicht waren, so dass man es schon nicht mehr Glimmerschiefer nennen kann. Das Gestein ist von Lagen durchzogen, welche aus dunklem, feinblättrigem, zum Theil durch Verwitterung heller gewordenem

1) Thornton, On the geology of Zanzibar. Quarterly journ. of the geol. soc. of London. XVIII. 1862. p. 477.

2) Zeitschrift für allg. Erdk. Berlin. Neue Folge. XIV. p. 245.

3) Zeitschrift für allg. Erdk. Berlin. Neue Folge. XV. p. 543.

Glimmer, etwas Quarz und kleinen rothen Granaten bestehen. Derselbe Glimmerschiefer tritt auch im Ugono-Gebirge auf. Von hier lag Roth aus einem Flussbett von 1150 M. Höhe Sand vor, der als Eisenerz verwendet wird. Es sind Quarzkörner, Magneteisen, sparsam Granat und stammt wahrscheinlich aus dem Glimmerschiefer.

Weiter nach Süden erwähnt dann Kirk[1]) am Rufuma Gneiss mit grossen Feldspath-Krystallen.

2. Von älteren Eruptiv-Gesteinen

beschreibt G. Rose Hypersthenfels von Hügeln zwischen Daffeta und dem See Jipe. Derselbe hat eine merkwürdige Beschaffenheit. Es ist ein Gemenge von Hypersthen, Olivin und Labrador von mittlerem Korn. Der Hypersthen ist auf der deutlichsten Spaltungsfläche von Nelkenbrauner Farbe und starkem metallischen Perlmutterglanz, in den übrigen Richtungen von schwärzlich-brauner Farbe und Fettglanz, nur schwach an den Kanten durchscheinend. Der Olivin ist licht gelblichbraun und nur an der Oberfläche, wo er etwas verwittert ist, von deutlicher röthlichbrauner Farbe. Der Labrador ist graulich-weiss und durchscheinend, sehr vollkommen spaltbar, und auf der deutlichsten Spaltungsfläche, die starken Perlmutterglanz hat, nach der bekannten Richtung deutlich gestreift. Der Hypersthen findet sich in der grössten Menge, in den grössten Körnern, die zuweilen 6—10^{mm} erreichen. Der Olivin ist viel kleiner, und kleine Körner sind in dem Hypersthen öfters vollkommen eingewachsen. Der Labrador ist sehr unregelmässig begrenzt, doch sieht man ihn zuweilen mit den schmalen Spaltungsflächen von 6—8^{mm} Länge. Das Ganze ist im Bruch sehr frisch, nur an der Oberfläche ist der Olivin etwas verwittert, so dass der Hypersthen hervortritt.

Quarzführenden Porphyr führt G. Rose noch an. Es war ein kleines Stück, aufgelesen in der Nähe der Küste von Mombas.

Weitere Angaben über ältere Eruptiv-Gesteine liegen nicht vor, ein ganz besonderes Interesse gewähren aber

3. die jüngeren Eruptiv-Gesteine.

Im Inneren von Afrika habe ich Basalt an einer Stelle von Burton erwähnt gefunden, er sagt, dass am Ufer des Tanganyika-See's neben den Sandsteinschichten vielfach Basalt-Säulen auftreten. Diesen Basalt habe ich wegen der unbestimmten Angabe auf der Karte nicht verzeichnet.

Eine ausgedehnte Verbreitung haben die jüngeren Eruptiv-Gesteine in dem von v. d. Decken durchforschten Gebiet des Kilimandscharo, über dessen geographische Verhältnisse ich hier nichts zu sagen, sondern nur auf den I. Theil dieses Werkes hinzuweisen brauche. Thornton sagt, dass das ganze Gebirge aus Lava besteht, welche unter der Luft, nicht unter Wasser erstarrt ist. Der Kilimandscharo war wahrscheinlich ein Vulkan, und der nordöstliche Theil repräsentirt noch den alten Kraterrand, während der südwestliche Theil desselben, welcher einige 1000′ niedriger liegt, zerstört zu sein scheint. Er vermuthet, dass eine Höhe, welche einige Meilen nördlich von Madjami liegt, aus den Resten dieses zerstörten Kraterrandes besteht.

Von dem höchsten Punkte, bis zu welchem v. d. Decken vorgedrungen war, lagen J. Roth fünf Stücke zur Untersuchung vor, welche er, nach der petro-

---

1) Journ. of the geol. Soc. of London 1865. p. 154.

graphischen Beschaffenheit, zu den Trachyten zählt. Zwei von diesen Stücken zeigen reichliche, glänzende, durchscheinende, graulichweisse, grosse, bis 10 M. M. breite Sanidin-Krystalle, die im Querbruch als Rhomben erscheinen. Die Grundmasse ist röthlichgrau, durch Verwitterung etwas gelockert und dann grünlichgrau, von unregelmässigen Höhlungen durchzogen und ziemlich feinkörnig, bei einem anderen Stück etwas poröser, von leberbrauner und dunkelbraun geflammter Färbung. J. Roth hält diesen Trachyt für unzweifelhaft identisch mit dem, welchen G. Rose vom Fusse des Kilimandscharo beschrieben hat, aus dem Djagga-Gebiet, im Weri-Weri-Flussbett, dessen Beschreibung auch vollkommen übereinstimmend ist. Nach Thornton wäre dies das gemeinste Gestein, welches im südlichen und südwestlichen Theil des Gebirges auftritt. Das Gestein ist auch auf dem Berge in einer Höhe von 4,160 M. beobachtet worden.

Ein anderer Trachyt tritt mit diesem zusammen auf und unterscheidet sich von dem ersteren leicht dadurch, dass er magnetisch ist und keine grossen Sanidin-Krystalle ausgeschieden enthält. Es erscheinen nur undeutliche Feldspathblättchen, und in der Grundmasse sparsam Augit und Magneteisen. Die Grundmasse selbst ist sehr feinkörnig, etwas porös und blaugrau gefärbt. In einem wahrscheinlich identischem Gestein treten kleine, matte, gelbliche Krystalle auf. Dass man es hier nicht mit Phonolith zu thun hat, beweist der Umstand, dass die Stücke mit Säuren nicht gelatiniren.

Obsidian tritt am höchsten Punkte des Kilimandscharo auf. Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein in feinen Splittern unbestimmt begrenzte Punkte reichlich eingesprengt, aber keine Krystalle. Einige Stücke zeigen, wie der Obsidian des Monte nuovo bei Puzzuoli, eine durch dunkelbraune und schwarze Lagen bewirkte Bänderung. Auch poröser Obsidian wurde mitgebracht, die Poren sind vollkommen leer, und Roth vermuthet, dass es die Glasform der zweiten Abänderung des Trachytes ist. Von Kikumbulin befindet sich ein Stück Obsidian in dem Kgl. mineralogischen Museum der Universität Berlin, welches von Krapf gesammelt ist.

Die übrigen vulkanischen Gesteine gehören der Basaltgruppe an. Vom höchsten Punkt des Kilimandscharo rührt ein stark verwitterter Basalt her, der in der matten, graubraunen, dichten Grundmasse neben meist verwittertem und daher braunem Olivin frische Augite zeigt. Hier und da ist in der Grundmasse das bekannte, Bol genannte Verwitterungsprodukt des Basaltes sichtbar. Auch wurde eine schwache Einwirkung auf die Magnetnadel festgestellt. Einen dichten Basalt mit Hohlräumen hat Krapf von Kikumbulin gesendet. Am Fusse des Kilimandscharo hatte v. d. Decken in den Flussbetten Weri-Weri und Goni gleichfalls Basalt gesammelt. Derselbe zeigt eine dichte, graulichweisse, splittrige Grundmasse mit sparsam eingemengten Körnern von Olivin und unregelmässigen Höhlungen mit glatten Wänden, zuweilen sind auch Augite sichtbar. Nach Roth's Angaben rührt von der Daffeta-Ebene auch ein schlackiger, rothbrauner Basalt her, ohne jegliche Krystalle. Nach den neuesten Nachrichten Wakefield's[1]) treten jenseits des Kilimandscharo und Kenia aus der 1300 M. hohen Ebene Vulkankegel in grosser Anzahl hervor. Südlich vom See Baringo erhebt sich der von Krapf unter dem Namen Kirima ja Zioki erwähnte Vulkan Doengo Mburo, der einzige, an dem man Zeichen von Thätigkeit wahrnimmt, denn er hat nicht nur heisse Quellen an seinem Fusse, sondern auch viele rauchende Kratere. Es giebt da am

1) Petermann's Mitth. 1871. p. 366.

Fusse des Berges 30 bis 40 nicht sehr grosse Kratere. Aus diesen steigen fortwährend grosse Rauchwolken auf. Feurige Massen oder Steine werden nicht ausgespieen. Am Fusse des Berges finden sich schwarze Steine, welche als Flintensteine benutzt werden, aber nur ein- bis zweimal brauchbar sind. Bei ziemlich konischer Form ist der Berg von den Abhängen bis zum Gipfel felsig und rauh, hier und da gespalten und gekerbt; die Felsen sind zugespitzt und scharf.

An den Ufern des Rufuma sollen dann noch nach Kirk Trapp-Gesteine auftreten, deren petrographische Beschaffenheit er leider nicht beschreibt. Ich habe sie als fragliche jüngere Eruptiv-Gesteine aufgetragen, möglicher Weise sind es Melaphyre.

4. Von Sedimenten

treten zunächst an vielen Punkten Sandsteine auf, welche die krystallinischen Schiefer überlagern. Nach Speke sind es thonige Sandsteine, welche einen sehr fruchtbaren Boden liefern, in Uganda und bei Rozoka, in ganz ähnlicher Weise in Karague. Diese Sandsteine sind gleichfalls weich und bestehen aus verschieden gefärbten Lagen, braunen, rothen und weissen. Reich an Eisen sollen die Sandsteine von Usui, Uzinza und Unyamiezi sein.

Eine weitere Ausdehnung derselben wird durch Burton's Angabe wahrscheinlich, dass in Ukaranga, an der Küste des Tanganyika-See's, vielfach gebogene Sandsteinschichten auftreten. Speke erklärt diese Sandsteinbildungen als Süsswasser-Absätze und meint, dass das ganze Gebiet zwischen den Seen früher unter Wasser gewesen ist, und in diesem grossen Wasserbassin das krystallinische Gebirge Inseln bildete. Dafür spricht der Umstand, dass die Sandsteine vielfach auch Thonlagen haben, und die älteren Gesteine Mantelförmig umlagern, ferner, dass an den Contaktstellen mit denselben gröbere Conglomerate erscheinen, die Gerölle des früheren Ufers repräsentirend. Weiter westlich in Usagara ist der Sandstein nach der Lagerung ein ganz anderer, er erscheint auf dem Kamme der theilweise bis 2000 Meter hoch ansteigenden Bergkette. Damit scheinen die Sandsteine übereinzustimmen, welche am Cap auftreten und die v. Hochstetter[1]) Tafel-Sandsteine nennt. Sie sind vollkommen leer an Versteinerungen und bilden am Cap Gebirgsketten mit langen und tiefen Seitenthälern. Wenn die Schichten horizontal gelagert sind, hat man es mit den echten Tafelbergen zu thun, wenn sie steil aufgerichtet sind, sind es zackige Berggipfel und allerlei pittoreske Formen. Dies führt mich zu der Vermuthung, dass auch hier die von Burton und Speke beobachteten pittoresken Formen, welche sie dem Granit zuschreiben, wohl dem übergelagerten Sandstein angehören mögen. Aehnlich scheinen auch die Sandsteine zu sein, welche nach Thornton zwischen Kadiaro und dem krystallinischen Gebirge auftreten; er nennt sie metamorphische Sandsteine, und sagt auch, dass dicke Schichten derselben das Usambara-Gebirge bedecken. Auch am Kilimandscharo, an der Aussenseite des südöstlichen Abhanges hat Thornton einige Rippen dieser Sandsteine aus der Lava hervorragend beobachtet, welche ihre ursprüngliche Abdachung zu haben schienen. Ueber das Alter steht mir hier in keiner Weise ein Urtheil zu. Von Mombas hat Krapf ein Stück Bleiglanz gesendet, welches dem Aussehen nach im metamorphischen Sandstein auftritt. Ueber die Lagerstätte fehlen sonst nähere Angaben.

1) v. Hochstetter, Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde; geolog. Theil. II. Band.

Von diesem metamorphischen Sandsteine ist dann wieder ein anderer zu trennen, welcher näher an der Küste bei Kadiaro auftritt. Er ist weiss und in ihm kommen vielfach Wasserbehälter vor. Zu diesem Sandsteine scheinen die weiterhin auftretenden Schiefer (wohl Schieferthon) zu gehören, welche denen der Kohlen-Formation am Zambesi ähneln sollen und ungefähr 5° gegen Osten einfallen. Ihr Anfangspunkt wird durch einen steilen Abfall von ungefähr 70 M. Höhe bezeichnet. Weiterhin treten dann wieder Schiefer und Sandsteine auf, welche das Küstengebirge bilden. In den Schiefern zeigen sich manche Spuren von Fossilien und dünne Lagen von kohliger Substanz; bei Rabbai sollen Calamiten vorkommen. Das Einfallen bleibt Seewärts, aber es giebt mannigfache Verwerfungen, so bei Rabbai. Der höchste Punkt ist der Schimba, welcher ungefähr 800′ steil nach dem Inneren abfällt. An diesem Abfalle hat Thornton verkieselte Hölzer gefunden. Eine weitere Verbreitung dieser Formation längs der Küste macht der Umstand wahrscheinlich, dass ähnliche Bildungen von Kirk am Rufuma angetroffen wurden.

Auch über das Alter dieser Kohlen-Sandsteine lässt sich nichts sagen; eine genauere Untersuchung der verkieselten Hölzer jedoch würde uns bald Aufschluss verschaffen. Man könnte sie für gleichaltrig mit den jüngeren Sandsteinen im Inneren halten, bei denen aber keine Kohleneinlagerungen angegeben werden.

Kalkablagerungen

sind im Innern von den Reisenden an keiner Stelle erwähnt, sie treten aber im Gebiete des Kilimandscharo auf. G. Rose führt aus der Ebene zwischen See Jipe und Pare einen kieseligen, sehr harten Kalkstein an, welcher stark mit Säuren braust. Nach Rammelsberg's Untersuchungen ist es ein Gemenge von Kalkcarbonat mit einem zersetzbaren Silicat von Thonerde, Kalk und Bittererde. Roth fügt noch hinzu, dass es hier und da Hohlräume enthält. G. Rose hält diese Kalksteine für ganz neue Süsswasserbildungen.

An der Küste treten die Kalkablagerungen, wie es scheint, der ganzen Länge nach auf. Thornton schreibt diesem 3—5 Meilen langen Bande, welches sich parallel der Küste hinzieht und aus Korallenkalk mit Sandstein besteht, ein ganz jung tertiäres Alter zu. Die Korallenkalke bilden auch die Inseln in der Nähe der Küste, z. B. Pemba und Zanzibar. Hier ist es ein dichter Kalkstein mit ebenem Bruch, welcher zahlreiche Steinkerne einschliesst; unter den von Peters gesammelten liessen sich Cerithien erkennen.

Auch bei Rufuma führt Kirk Kalkablagerungen an: Quarzkörner, welche mit Kalk cämentirt sind, ein weisses und zerreibliches Gestein, welches an der Luft erhärtet, und dem er ein tertiäres Alter zuschreibt.

Speke erwähnt einen pisolithischen Kalkstein an dem linken Ufer des Kingani, welcher Meeres-Conchylien enthalten soll; über das Alter giebt er keine Notiz, nur, dass sich dieser Kalkstein an der ganzen Ost-Küste von Somali fortsetzt.

Von besonderem Interesse ist eine Notiz von Fraas[1]), dass Krapf an der Ost-Küste bei Kisaludini, unweit Mombas, *Ammonites annularis* gesammelt hat, somit also hier brauner Jura ζ Quenstedt's auftritt.

Ueber **Alluvialbildungen,**

besonders über Bodenbeschaffenheit sind noch einzelne Daten anzugeben. Für das

1) Würtembergische naturwissensch. Jahreshefte. B. 15. 1859. p. 356.

Kilimandscharo-Gebiet sagt Thornton, dass der grösste Theil des Bodens mit rother Erde bedeckt ist. Die Ausdehnung dieser rothen Erde scheint eine bedeutende zu sein; Burton führt sie bei Rufuma, im Usangara-Gebirge, bei Ziwa u. s. w. an. Als Alluvial-Bildungen werden diese Ablagerungen durch Einschlüsse von Landkrebsen und Süsswasserfossilien charakterisirt.

Recapitulation der Geologie des Aequatorial-Gebietes.

Das krystallinische Gebirge, welches in Abessynien und überhaupt in dem nördlichen Gebiete die Grundlage bildet, setzt sich nach Süden fort und wird von Sedimenten an einzelnen Stellen überlagert, jedenfalls scheinen die grösseren Gebirgszüge demselben anzugehören. Von Eruptiv-Gesteinen kann man Granit, vielleicht auch Hypersthenfels hierher rechnen. Unter den überlagernden Sedimenten spielen die Sandsteine eine grosse Rolle, über deren Alter sich nichts Sicheres angeben lässt. Nur die Sandsteine, welche im Kilimandscharo-Gebiet auftreten, werden als metamorphische bezeichnet. Dem Alter nach würde dann das Kohlen-Gebirge folgen, wenn die Angabe von Calamiten richtig ist. Diese liegen zwischen den metamorphischen Sandsteinen des Kilimandscharo und der Küste, und sind von Schieferthonen begleitet. Da sie sich bei Rufuma wiederfinden, so könnte man einen zusammenhängenden Zug parallel der Küste annehmen. Der braune Jura erscheint bei Mombas, und die Küste selbst wird von Korallenkalken gebildet. Die jüngeren Eruptiv-Gesteine spielen am Kilimandscharo eine Hauptrolle, wurden von Burton auch im Inneren beobachtet und von Kirk an den Ufern des Rufuma. Demnach lässt sich eine gewisse Analogie mit der Geologie des nördlichen Gebietes nicht verkennen.

III. Geologie des Zambesi-Gebietes.

Dieses Gebiet umfasst den südlichsten Theil der beifolgenden Kartenskizze und grenzt südlich an die etwas mehr bekannten Landestheile Süd-Afrika's.

Auch hier treten hauptsächlich krystallinische Schiefer mit Graniten auf, unbestimmte Sandsteine, Porphyre, Melaphyre, Kohlenbildungen und Kalkablagerungen, von denen wir sehen werden, dass sie tertiär sind.

1. Krystallinisches Gebirge.

Nach Livingstone[1]) bildet der Syenit die Grundlage und Hauptmasse, welche dann von krystallinischen Schiefern überlagert wird. Darauf, dass Livingstone den Syenit hervorhebt, darf man kein Gewicht legen, er versteht darunter jedenfalls auch Granite, und mögen wohl diese Gesteine in einander übergehen. Eine grosse Granitmasse giebt er bei Chinanga an, welche sich 300 M. hoch am Nombe rume erhebt. An den Murchison-Fällen wird der Syenit von Glimmerschiefer überlagert. Von hier scheint sich das krystallinische Gebirge südwestlich nach dem Flussgebiet des Zambesi fortzusetzen, und Livingstone führt an den Kerebrassa-Fällen Syenit an. Derselbe soll an einzelnen Stellen ein prächtiges blaues Aussehen haben, was er mit Lasurstein vergleicht. Es wäre möglich, dass diese blaue Farbe einem

1) David and Charles Livingstone, Narrative of an expedition of the Zambesi and its tributaries 1858—64. London 1864.

Orthoklas angehört, ähnlich dem schillernden Feldspath von Friedrichswärn in Norwegen; es könnte aber auch ein dem Labrador von der St. Paulsinsel ähnlicher Feldspath sein; er giebt nämlich noch an, dass einzelne Theile grün gefärbt sind. Im Flussbett des Zambesi finden sich zahlreiche Blöcke von Syenit, Granit und allen möglichen krystallinischen Gesteinen. Den Zambesi aufwärts setzt sich dann Gneiss, Glimmerschiefer und Syenit mit Granit bis zu den Victoriafällen hin fort. Den Zambesi abwärts ist das krystallinische Gebirge besonders bei Tete entwickelt, und über diese Gegend liegt mir das noch unbearbeitete Material vor, welches Herr Prof. Peters gesammelt hat.

Krystallinische Schiefer treten bei Chidima, Kerebrassa, Machinga, Inhandogue und Chicogue auf.

1) Chidima. Dieser Gneiss ist besonders charakterisirt durch Eisenglanz, welchen ich nicht nur als accessorischen Gemengtheil, sondern als wesentlichen auffassen möchte. Der Eisenglanz tritt theilweise in grösseren Partieen, theilweise in Körnchen und theilweise in Blättchen auf. Diese letzteren sind in den einzelnen Gemengtheilen, und zwar besonders im Glimmer eingewachsen. Betrachtet man ein rothgefärbtes Glimmerblättchen bei schwacher Vergrösserung unter dem Mikroskop, so scheint die rothe, zum Theil auch gelbliche Masse des Eisenglanzes ganz unregelmässig begrenzt zu sein, und erst bei 500facher Vergrösserung erkennt man, dass diese Massen Aggregate lauter kleiner 6seitiger Täfelchen sind, welche je nach ihrer Dicke auch eine verschiedene Farbe zeigen. In europäischem Gneiss ist Eisenglanz auch bekannt, so giebt ihn Cotta im Gneiss des nördlichen Fichtelgebirges an; hier soll aber der Eisenglimmer ein Vertreter des Glimmers sein.

Das Verhalten der wesentlichen Gemengtheile ist bei den vorliegenden Stücken ein verschiedenes, so dass man darnach verschiedene Abarten unterscheiden kann, welche allmählig ineinander übergehen mögen.

a) Der Feldspath ist Orthoklas, der Glimmer nur Muscovit. Die Glimmerblättchen sind deutlich parallel gelagert und rufen so eine schiefrige Struktur hervor. Der Eisenglanz ist in Körnchen vorhanden, aber auch in Blättchen, die den Glimmer roth färben, so dass das ganze Gestein eine röthliche Farbe hat.

b) In der Farbe stimmt diese Abänderung mit der ersteren überein, aber sie ist dadurch verschieden, dass der Glimmer sehr stark zurücktritt. Den Uebergang zu den folgenden bildet sie dadurch, dass neben dem Muscovit noch dunkler Glimmer auftritt.

c) Hier ist der Glimmer nur stellenweise roth gefärbt, der Muscovit wiegt noch vor dem dunkelen Glimmer vor, und die Struktur ist deutlich schiefrig.

d) Der dunkele Glimmer ist überwiegend vorhanden und giebt dem ganzen Gestein ein dunkeles Aussehen, daneben tritt spärlich auch Hornblende auf. Der Feldspath ist deutlich gestreift. Der Eisenglanz erscheint spärlich in Körnchen, und es fehlen vollkommen die kleinen Blättchen. Als accessorischer Gemengtheil ist noch Granat zu erwähnen.

2) Der Gneiss der Flussenge von Kerebrassa ist frei von Eisenglanz. Es treten zwei Feldspathe auf. Der Orthoklas ist in grossen Krystallen Porphyrartig ausgeschieden, so dass man das Gestein als Augengneiss bezeichnen kann. Der Oligoklas ist weiss und tritt nur in kleinen Krystallen auf. Von Glimmern ist Muscovit und ein dunkeler vorhanden. Charakteristisch für diesen Gneiss ist die transversale Schieferung, welche mit der wirklichen einen Winkel von 45° bildet.

Ferner liegen noch Stücke vor, welche keine Feldspathkrystalle Porphyrartig ausgeschieden enthalten, wohl aber Quarz.

Ebenda kommt Hornblendeschiefer vor, bei welchem die Hornblende sehr reichlich entwickelt ist; die Krystalle sind sehr klein und eng mit einander verknüpft. Daneben erscheinen noch hier und da Feldspath-Krystalle. Accessorische Gemengtheile sind Granat und Eisenkies.

Etwas abweichend ist ein Stück dadurch, dass die Hornblende theilweise in stengligen Partieen auftritt, wobei die Spaltungsrichtungen quer gegen das Stenglige liegen. Daneben erscheint hier ein grünes Mineral, welches auf den durch Wasser polirten Flächen in Körnern hervorragt, ohne eine Krystallform erkennen zu lassen; jedenfalls ist es Olivin. Ausserdem sind in dem Stück grössere Ausscheidungen vorhanden, von ungefähr lanzettförmiger Gestalt, welche scharf gegen das Gestein abschneiden. Das Innere dieser Ausscheidungen bildet ein gestreifter Feldspath mit deutlichen Spaltungsflächen von dunkelbläulicher Farbe. Derselbe wird durch eine ziemlich regelmässige Zone von dem Gestein selbst getrennt. Diese Zone besteht aus einem weissen, körnigen Mineral, in welchem ebenso wie in dem Gestein selbst Olivin in Körnchen auftritt. Adern dieser Zone setzen sich auch in den inneren Feldspathkern fort. Es ist möglich, dass wir es hier mit einer beginnenden Umänderung des Kerns zu thun haben, worüber nur genauere Untersuchungen, zu denen das Material fehlt, Aufschluss geben könnten. Aeusserlich hat das Mineral grosse Aehnlichkeit mit dem Saussurit genannten Gemengtheil in alpinen Gesteinen, welcher theils Anorthit, theils Labrador, theils Zoisit, theils Meionit ist. An Kalkspath kann man wegen der bedeutenden Härte nicht denken, und dann braust auch das Mineral nicht mit Säuren.

3) Machinga. Augengneiss, welcher dem von Kerebrassa sehr ähnelt, auch quer gegen die Schichtung parallel zerklüftet ist. Bei einem Stück mit grossen, Porphyrartig ausgeschiedenen Orthoklas-Krystallen tritt die Schichtung ganz zurück, und es ist fraglich, ob man es hier nicht eher mit Granit zu thun hat.

An demselben Fundort hat Peters Stücke von krystallinischem Quarz gesammelt, welcher wahrscheinlich in Gängen im Gneiss auftritt. Mit dem Quarz zusammen findet sich Eisenglanz, welchen ich hier in dem Gestein selbst nicht beobachtet habe. Von noch grösserem Interesse ist das Vorkommen gediegenen Goldes an dem Quarz, woraus sich schliessen lässt, dass in den Flussbetten des Zambesi und seiner Zuflüsse Gold vorhanden sein muss, ähnlich wie es in Fassokl der Fall ist. Quarz mit Eisenglanz, und krummschaligen Eisenglanz allein hat Peters 6 Meilen südlich von Tete gesammelt. Es scheinen demnach die Quarzgänge in dem Gneiss eine grössere Ausdehnung zu haben. Livingstone giebt von Tete Magneteisenerz an, welches sich unter vorliegenden Gesteinen nicht findet, es ist aber möglich, dass hier eine Verwechselung mit Eisenglanz vorliegt.

4) Inhandogue. Das Gestein ist ein Hornblendegneiss von dunkelem Aussehen, Feldspath, Quarz, Glimmer, Hornblende, und als accessorischer Gemengtheil erscheint noch Granat. Auch ein feinkörniger Hornblendeschiefer liegt von hier vor.

Das Streichen der krystallinischen Schiefer giebt Thornton[1]) von Nordwesten nach Südosten an, und die Schichten fallen unter einem steilen Winkel nach Nordosten ein.

---

1) Notes on the Zambesi and the Shiré, Journal of the geogr. Soc. of London 1861.

Von krystallinisch körnigen Gesteinen sagt er, dass Porphyr und Grünstein die beiden auf der Karte verzeichneten Formationen, die Tertiär-Formation und das Kohlengebirge, trennen. Peters hat Granit, Diorit und Melaphyr gesammelt.

1) Granit von Kerebrassa, ein krystallinisches Gemenge von mittlerem Korn, Orthoklas, wenig Glimmer und Quarz. Der Orthoklas ist frisch und hat eine röthliche Farbe, der Quarz hat ein milchiges Aussehen, wie in manchen nordischen Geschieben, und eine bläuliche Farbe. Das Gestein ist zerklüftet und die vorliegenden Stücke haben eine durch das Wasser polirte Oberfläche.

2) Der Granit von Taenta ist etwas feinkörniger und zeigt Ausscheidungen von dunkelem Glimmer, welche die Grösse einer Haselnuss erreichen.

Diorit von Chicogue ist etwas feinkörnig, man kann aber Feldspath und Hornblende noch deutlich von einander unterscheiden, feine Adern von Feldspath durchsetzen das Gestein. Ferner liegt ein grobkörniges Gemenge vor, welches Quarzhaltig ist und auch Glimmer enthält. Dies Gestein besitzt eine grosse Festigkeit.

Melaphyr stammt 6 Meilen in nordöstlicher Richtung von Tete. Er besteht aus einer dunkelbraunen Grundmasse mit amygdoloidischer Struktur. In der Grundmasse liegen kleine Feldspath-Krystalle, welche theilweise eine langgestreckte Form haben. Die Hohlräume sind im Innern theils mit Kalkspath, theils mit Chlorit ausgefüllt. An der verwitterten Oberfläche ist ersterer ausgelaugt, letzterer hat sich zunächst in erdiges Eisenoxydhydrat umgeändert. Der innere Kern der Chlorit-Ausfüllungen besteht aus unregelmässig durcheinander liegenden Krystallen, während an der Grenzzone die Krystalle eine parallele Lage haben und senkrecht gegen die Innenfläche des Hohlraumes stehen. Bei manchen Hohlräumen ist nur diese Grenzzone vorhanden.

Auf dem rechten Zambesi-Ufer habe ich das krystallinische Gebirge verzeichnet, obgleich mir direkte Angaben über das Gebiet bis Umfule fehlen. Es scheint aber sehr wahrscheinlich, dass die Bildungen an beiden Ufern des Flusses analog sind, und sich südlich fortsetzen. Von Umfule an liegen Beobachtungen von Mauch[1]) vor, und Herr Professor Fraas in Stuttgart hatte die Freundlichkeit, mir die Mauch'sche Sammlung zur Ansicht zu schicken.

Hornblendeschiefer, sehr reich an Quarz, steht drei Meilen südöstlich von Umfule an. Von Umfule selbst hat Mauch Magneteisenerz gesendet, welches aus Erbsengrossen, polygonalen Körnern besteht, und wohl Lager in den krystallinischen Schiefern bildet. Wie am Zambesi sind auch hier die krystallinischen Schiefer von Quarzgängen durchsetzt. Der Quarz ist gleichfalls Goldführend und enthält noch Bleiglanz. Auch Buntkupfererz hat Mauch in Umfule gesammelt, aber nichts über das Vorkommen gemeldet.

Glimmerschiefer tritt etwas nördlich von Umsweswe auf.

Diorit erscheint zwischen dem Tschangané und Bambesi, westlich davon soll Gabbro und Serpentin stockförmig auftreten.

Granit und Syenit hat Mauch gleichfalls gesammelt. Bei Bili und White-Waterrand, am Ursprunge des Hexflusses, tritt Schriftgranit auf, rother Orthoklas mit Quarz, daneben noch schwarzer Glimmer und Pistazit. Bei Rustenberg wird in dem Syenit wieder körniges Magneteisenerz angegeben. Auch Erzführender Quarz

1) Petermann's geogr. Mittheil. 1867. p. 281.

liegt noch von verschiedenen Punkten vor: vom Krokodilflusse mit Kupferkies und Malachit, vom Hexflusse mit Eisenkies und Bleiglanz, vom oberen Marico mit Eisenglimmer, von Magalisberg mit Pyromorphit u. s. w.

Weiter südlich führt er wieder Hornblendegneiss an, welcher sich an den zwischen Seruli und Gokwe auftretenden Porphyr nördlich anlehnt und Granaten führt. Auch von Mahalapye, einem kleinen Bache, welcher sich einige Meilen nördlich vom Wendekreise in den Limpopo ergiesst, liegt Granatenführender Hornblendeschiefer vor mit viel Glimmer. Derselbe hat mit dem in den Sammlungen vielfach vertretenen Hornblendeschiefer von Arendal in Norwegen eine grosse Aehnlichkeit.

Der Glimmerschiefer von Talin hat grosse Aehnlichkeit mit dem alpinen, sowohl durch den Strahlstein, als auch durch Granaten, welche in dem weissen Gestein eingewachsen sind.

In das Gebiet der krystallinischen Schiefer scheinen auch Marmorlager zu gehören, so grauer Marmor von Wonderfontain, in welchem eine Höhle mit Tropfsteinbildung liegt.

Ueber das Bergwerksgebiet von Talin berichtet Hübner[1]), der Reisebegleiter Mohr's, dass der gangartig auftretende Quarz zwar Gold führe, dass aber keineswegs auf einen erspriesslichen Bergbau zu rechnen sei.

Die Fortsetzung der krystallinischen Schiefer von Talin nach Natal giebt Griesbach[2]) an. Dieselben sind steil, 70° bis 75°, aufgerichtet, und streichen von Ost nach West; auch Quarzadern und Gold hat er darin beobachtet. Das Streichen stimmt ziemlich mit dem von Tete überein.

2) Sedimente,

hierher gehören zunächst **Sandsteine**, welche Peters von Tete mitgebracht hat. Es sind Aggregate grober Quarzkörnchen, welche mit sehr wenig Bindemittel untereinander verkittet sind. Neben dem Quarz erscheint auch Feldspath und Glimmer. Die Grösse des Korns ist bei den einzelnen vorliegenden Stücken verschieden, ebenso der Zusammenhang der Körner; einzelne Stücke sind ganz bröcklig, andere haben mehr Consistenz und bei diesen hat der Quarz ein gefrittetes Aussehen. Die Farbe ist roth durch Eisenoxyd oder braun durch Eisenoxydhydrat. Nach Thornton streichen die Sandsteine von Nord-West nach Süd-Ost, also ebenso wie das krystallinische Gebirge, und fallen steil nach Nord-Ost ein. Sie sind, wie er sagt, halb metamorphosirt, worauf auch die gefritteten Stücke von Peters hindeuten. Weiter den Zambesi aufwärts erscheint der Tete-Sandstein mit verschiedenem Streichen und Fallen, ersteres von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West, letzteres mit grossem Winkel nach Ost-Süd-Ost. Weiter nach Westen giebt Livingstone gekrümmte Sandsteinschichten bei Chicova an, und noch weiter den Zambesi hinauf. Diese Sandsteine gehören wenigstens zum grossen Theil einer Kohlenformation an, welche besonders bei Tete entwickelt ist. Auch von der Kohle verdanken wir Peters Belegstücke. Die Kohle hat einen schwarzen Strich und ist deutlich geschichtet, daneben sieht man eine auf der Schichtung senkrecht stehende Parallelabsonderung. Im Bruch ist die Kohle muschlig und glänzend. Mit der Kohle zusammen treten Kohlenschiefer auf, welche deutlich blättrig sind, und wahrscheinlich das Hangende und Liegende der Flötze bilden. Die Mächtigkeit der Flötze soll 8^{m}

1) Zeitschrift für Erdkunde. Berlin 1870.
2) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1870. p. 501.

betragen. Ich will hierbei noch erwähnen, dass sich in der Peter'schen Sammlung ohne Etiquette ein Stück thonigen Rotheisensteins befindet, von dem ich es für wahrscheinlich halte, dass es dem Kohlengebirge angehörte. Es ist dies eine Vermuthung, welche darauf basirt, dass auch im deutschen Kohlengebirge, z. B. von Westphalen und Oberschlesien, Eisensteineinlagerungen auftreten. Die horizontale Verbreitung des Kohlengebirges habe ich nach Thornton's Angabe aufgetragen, einerseits dass es im Schiréthal auftritt, andererseits nördlich von Tete. Weiter nach Westen giebt Livingstone Kohlen bei Chicova an. Von hier muss die Formation eine weitere Entwicklung nach Norden haben, da der in den Zambesi mündende Singore Kohlen führt. Auch bei den Victoriafällen treten Kohlenbildungen auf, ferner an dem Fluss Mapatizia, welcher noch in der äussersten Ecke der Karte verzeichnet ist. Ueberhaupt sagt Livingstone, dass diese Formation überall da zu Tage tritt, wo das Urgebirge fehlt. Auch sollen vielfach Eruptivmassen eingelagert sein. So führt er bei den Victoriafällen Lava und Basalt an; mir scheint es wahrscheinlich, dass es Melaphyr ist, nach der Angabe, dass sich bei den Fällen vielfach Achate vorfinden. An der Mündung des Singore giebt er an, dass der Berg Kukolole aus Basalt besteht. Auch an den Murchison-Fällen soll der auf dem Glimmerschiefer ruhende Sandstein von Trapp durchbrochen sein. Diese Eruptivmassen scheinen die Metamorphose bewirkt zu haben, deren Thornton Erwähnung thut.

Livingstone stellt die Hypothese auf, dass das ganze Gebiet früher ein grosses Binnenbassin gewesen ist, an dessen Rändern eine sehr üppige Flora vegetirte; der Sandstein wurde dann durch Eruptivmassen gehoben, die Pflanzenreste verkohlten oder verkieselten.

Auf eine grössere Entwicklung dieser Formation scheinen mir noch folgende Angaben Mauch's hinzudeuten. Nördlich von Mahuka, bei Mosilikatse giebt er Melaphyr an. Ferner sagt er, dass die Berge bei Sekhomo (22° 15′) aus Dolerit bestehen, mit Neigung zur parellelipedischen Absonderung. Sie sind eine Doppelreihe von, mit Gesteinstrümmern bedeckten, oberflächlich dunkelgrau gefärbten, 200^{m} hohen und fast kahlen Bergen. Auch Eisensteinlager erwähnt er mehrfach; so sagt er, dass die östliche Bergkette bei Mahuka aus schiefrigen und kiesligen Eisensteinen besteht, deren Schichten unter bedeutendem Winkel nach Ost einfallen; ferner am oberen Notuami, und zwar hier in der Grauwacke. Gleichfalls in der Grauwacke erscheint er am oberen Marico in mächtigen Lagern. Bei Praetoria, am oberen Vaal-Fluss, giebt er Steinkohlen an, welche jedoch unbenutzt sind. Ueber die Schichten von Mahuka bis zum Vaal-Fluss sagt er, dass sie regelmässig dem Granit aufgelagert sind.

Was das Alter der Sandsteine und Kohlenbildungen anbetrifft, so ist es wahrscheinlich, dass wir es hier mit Bildungen zu thun haben, welche theils den sogenannten Tafelberg-Sandsteinen am Cap entsprechen, theils den Karoobildungen.

Die Tafelberg-Sandsteine sind nach v. Hochstetter jünger als die Thonschiefer, welche Sandberger und Sharpe für devonisch halten. Diese Sandsteine bilden die grossen Plateau's und Tafelberge, welche für Süd-Afrika so charakteristisch sind. Sie sind theils auf den devonischen Schiefern, theils auf Granit horizontal gelagert und bilden so die Decke der steil abfallenden Tafelberge. Wenn sie dagegen steil aufgerichtet sind, so bilden sie zackige Berggipfel mit allerlei pittoresken Formen. Die Sandsteine enthalten keine Versteinerungen; v. Hochstetter vermuthet, dass sie der Kohlenformation angehören. Sie sind

somit als älter als der Granit zu betrachten, und nicht durch den Ausbruch desselben gehoben. Er nimmt an, dass sie eine grosse zusammenhängende Centralplatte bildeten, welche später an vielen Stellen zerrissen ist. Griesbach[1]) identificirt damit den metamorphischen Sandstein in Natal. Hier fand er darin Lagen eines weichen Schiefers mit undeutlichen organischen Resten, kleine Bivalven und eine fein gestreifte *Patella*. Das Vorkommen verdeutlicht er durch ein geologisches Profil des 1260^{m} hohen Krantzkop, dessen Höhe mit einem Melaphyrartigen Grünstein bedeckt ist. Es wäre wohl möglich, dass diese Sandsteine einem Theil der oben beschriebenen Sandsteine entsprechen, und, wie schon früher angedeutet, den metamorphischen Sandsteinen im Gebiet des Kilimandscharo.

Die Karoo-Formation ist so genannt nach den Karoo's, den grossen Ebenen im Innern Afrika's, welche sie zusammensetzt; in den Drakenbergen erreicht sie die Höhe von 3000^{m}. Sie ruht auf dem Tafelberg-Sandstein, aber nicht gleichmässig. Es sind in Natal dunkelgrüne und blaue Schiefer mit umfangreichen Einlagerungen von Rotheisenstein. Weiter nach oben gehen sie allmählig in Sandsteine über, welche mit dem Tafelberg-Sandstein theilweise eine grosse petrographische Aehnlichkeit haben, und darin liegen wieder Schiefer, welche Kohlenflötze einschliessen. Diese Bildungen bergen zahlreiche Thier- und Pflanzenreste. Es tritt hier das eigenthümliche Thier auf, welches Owen *Dicynodon* genannt hat; es zeigt einen Säugethierartigen Oberkiefer, Schildkrötenartigen Unterkiefer, Krokodilartiges Hinterhaupt und Eidechsenartigen Schädel. Von Pflanzenresten werden Calamiten, Equisetaceen und Lepidodendren angegeben. v. Hochstetter hält diese Bildungen für permisch, Mr. Wyley für Kohlengebirge und Mr. Tate für triassisch, welcher Ansicht sich auch Griesbach anschliesst, indem er sie mit gewissen Bildungen in Indien gleich stellt. Jedenfalls hat man es hier mit einer Land- und Süsswasserbildung zu thun. Von Eruptivmassen gehören hierher Grünsteine (Melaphyr oder Diabas), welche regelmässig eingelagert sind und die älteren Gesteine eingeschlossen enthalten.

Diese Formation hat somit grosse Aehnlichkeit mit den Kohlenbildungen am Zambesi, welche Griesbach auch hierher rechnet.

Von weiteren Sedimenten treten noch

kalkige Gesteine

auf, und zwar auf Mosambique und auf dem Festlande in der Nähe der Küste. Peters sagt auf der Etiquette eines Kalktuffs: die ganze Insel Mosambique besteht aus demselben, mit zahlreichen 1—1½' senkrechten Höhlen; die Schichtung ist horizontal.

1) Mosambique. Grobe Quarzkörnchen sind durch ein kalkiges Bindemittel mit einander verkittet, und in dem Gestein kommen vielfach Bruchstücke von wahrscheinlich recenten Conchylien vor. Als Beleg für die beginnende Höhlenbildung hat Peters ein Stück durchlöcherten Kalktuff gesammelt. Eines der Stücke besteht ganz aus Schalen von *Serpula*, und andere zeigen, dass diese Gesteine allmählig in dichte Kalksteine übergehen.

2) Festland nördlich von Mosambique. Ein weicher, deutlich oolithischer Kalkstein, welcher zahlreiche organische Reste einschliesst, von den Conchylien ist jedoch nichts so deutlich erhalten, dass es sich mit Sicherheit bestimmen liesse.

---

1) The quarterly Journal of the geol. soc. of London 1871. p. 53.

Zur genaueren Bestimmung sendete ich einige Stücke nach Wien an meinen Freund Felix Karrer, welcher sich gerade viel mit Polythalamien beschäftigt hat. Derselbe hatte die grosse Güte, die Stücke zu untersuchen und auch Herrn Professor Reuss vorzulegen. Er theilte mir darüber Folgendes mit:

Unter den drei Stücken ist eines, welches Steinkerne von Korallen zeigt, und zwar nach Herrn Prof. Reuss die Gattungen *Stylocoenia* und *Astrocoenia*, die Species liessen sich natürlich nicht bestimmen. Beide Gattungen sind sehr häufige Vorkommnisse in oligocänen und eocänen Ablagerungen. Die beiden anderen Stücke sind voll von Foraminiferen, und zwar sind es Amphisteginen und Nummuliten. Die Species sind möglicher Weise neu, ihre Bestimmung aber ist mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, und bei der Verschwommenheit und grossen Differenz der Ansichten über den Werth einer solchen Bestimmung kaum von Belang. Die Hauptsache aber ist schon durch die generische Bestimmung festgelegt, dass wir hier einen oligocänen, vielleicht sogar eocänen Kalk vor uns haben, wie es ja auch die Korallen nachweisen. Die ganze Bildung gehört somit sicher dem älteren Tertiär-Gebirge an.

Was einen in dem Kalkstein eingeschlossenen Brachiopoden-Scherben anlangt, so ist es irgend ein Terebratulide, mehr lässt sich darüber nicht sagen.

3) Am Conduziaflusse ist südlich von seinem Ausflusse das Gestein dichter und auch lichter gefärbt, es ist reich an Fossilien, welche aber auch keine nähere Bestimmung zuliessen: Steinkerne von *Pteroceras*, *Nerita*, Seeigel-Stacheln, *Serpulu* u. s. w. Nahe an seinem Ausflusse hat Peters knollige Concretionen gesammelt, welche ganz den Septarien in dem oligocänen Braunkohlenthon Norddeutschlands ähneln. Sie sind in derselben Weise vielfach zerklüftet, und auf den Kluftflächen hat sich fasriger Kalkspath gebildet, dessen Fasern senkrecht gegen die Kluftflächen stehen. Zugleich kommen darin Kalkspathkrystalle in der Form von Skalenoëdern und Quarz-Krystalle vor, welche zahlreiche Zwillingsbildungen zeigen.

Mir ist es wahrscheinlich, dass diese kalkigen und thonigen Bildungen des Festlandes dem Tertiär-Gebirge angehören, wie aus den Versteinerungen hervorgeht. Auch Thornton giebt diese Formation am Zambesi an, er sagt, dass sie sich ins Innere fortsetzt, südlich von Schupanga und nördlich von Senna nach Lupata. Hier sind es weisse Sandsteine, Kies und Conglomerate, welche horizontal gelagert sind und eine Ebene mit einigen Hügeln bilden. Bei Senna herrscht die rothe Farbe vor; gegenüber von Senna, auf dem halben Wege von Lupata, sind die Schichten metamorphosirt und gemischt mit Grünsteinen und anderen vulkanischen Gesteinen, das Streichen ist ungefähr parallel dem Flusse und das Fallen 15° nach Südwesten. Griesbach giebt an, dass es hier kein Tertiär-Gebirge giebt. Die übrigen Kalke, z. B. diejenigen, welche die Insel Mosambique zusammensetzen, sind jedenfalls junge Korallenkalke, wie sie an der ganzen Ostküste von Afrika auftreten.

Auch im Innern treten ganz junge Bildungen auf, welche unserem Löss entsprechen. O. Böttger[1]) hat dergleichen vom Gokwe beschrieben. Das Gestein ist ein graulichweisser kalkiger Löss, welcher im Wasser nicht zerfällt, mit Säuren dagegen heftig braust. Von gröberen Bestandtheilen enthält er ausser goldglänzenden,

1) Oskar Böttger, Ueber den Mergel vom Gokwe in Süd-Afrika und seine Fossilien. XI. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde.

feinen Glimmerschüppchen nur kleine Quarzkörner. In demselben sind Conchylien von ziemlich guter Erhaltung eingeschlossen, und zwar folgende: *Pupa tetrodus* und *Cionella Gokweana*. Dieselben erinnern sehr an unsere deutschen Formen und haben eine auffallend geringe Grösse; alle jetzt in Afrika lebenden Gattungsgenossen sind bedeutend grösser. Dies lässt auf eine der jetzigen Epoche vorangegangene kältere schliessen.

Recapitulation der Geologie des Zambesi-Gebietes.

Zunächst treffen wir an der Küste und hauptsächlich den Inseln junge Korallenkalke, dann folgen Tertiär-Ablagerungen, wahrscheinlich Oligocän, Kalksteine, Thone, Sandsteine, welche sich aufwärts den Zambesi fortsetzen. Mit den tertiären Sandsteinen zusammen treten vulkanische Gesteine auf, welche sich auch den Zambesi aufwärts noch sporadisch finden. Sie werden dann von dem Tete-Sandstein abgelöst, von welchem sie durch eine Zone von Eruptiv-Massen getrennt sind. Der Tete-Sandstein ist Kohlenführend, und ist wahrscheinlich den weiter südlich auftretenden Süsswasser-Bildungen gleichzustellen, denen man den Namen Karoo-Formation gegeben hat. In dieser Formation kommen Einlagerungen von Grünsteinen vor und auch Eisensteinlager. Es ist wahrscheinlich, dass noch ältere Sandsteine auftreten, welche metamorphosirt sind, und die dann den Tafelberg-Sandsteinen des Caps entsprechen. Die Tete-Sandsteine ruhen zum grossen Theil auf dem krystallinischen Gebirge, welches an vielen Stellen zu Tage tritt und durch seine Goldführenden Gänge ausgezeichnet ist.

IV. Allgemeine Geologie Ost-Afrika's.

Die erste allgemeine Auffassung über die geologischen Verhältnisse Afrika's giebt Murchison[1]). Er basirt hier auf den Resultaten der geologischen Untersuchung des Caplandes durch Mr. Baines und stellt folgende Theorie auf:

Ganz Afrika hatte früher ein grosses centrales Wasserbecken, von welchem die Seen-Reihe, die, mit dem Ngami-See beginnend, mit dem Tschad-See endigt, noch ein Rest ist. Damit stimmt dann auch die Angabe überein, dass der östliche und westliche Theil des Atlas von krystallinischen Gesteinen und silurischen Schiefern gebildet ist. Weiter schliesst er daraus, dass sich die höheren Gebirge nur an den Küsten finden, und desshalb auch die Quellen des Nil in den Küstengebirgen gesucht werden müssten. Zu dieser Theorie wurde er besonders durch die im Innern der Cap-Colonie mächtig entwickelte Karoo-Bildung geführt, von der wir ja gesehen haben, dass sie auch noch weiter nach Norden hin entwickelt ist.

Später[2]) modificirte er seine Theorie dahin, dass Afrika während der ganzen Aufeinanderfolge der secundären Formationen nicht unter Wasser gekommen ist, wofür der Umstand spricht, dass kein Reisender in Inner-Afrika Meeres-Conchylien aufgefunden hat. Diese Modification seiner ersten Theorie hat darin ihren Grund, dass Baker am Albert N'anza Gneiss bei 1000^{m} Höhe fand. Ferner hebt er noch besonders hervor, dass Spuren vulkanischer Thätigkeit nur an den Küsten beobachtet sind.

1) Geogr. Soc. of London 1852. Jahresbericht.
2) Geogr. Soc. of London 1864.

Damit in Uebereinstimmung ist ein geologischer Querschnitt durch Süd-Afrika, welcher Livingstone's Reisen [1]) beigegeben und von Seiten der Kgl. geologischen Gesellschaft in London angefertigt ist. Derselbe zeigt in der Mitte ein grosses Central-Plateau, welches der Karoobildung mit Einlagerungen von Trapp angehört. Dieses Profil schneidet Afrika im Westen unter 8°—12° südlicher Breite, im Osten unter 15°—18°. Also der östliche Durchschnitt fällt noch in das Gebiet unserer Karte. Der höchste Punkt im Osten ist hier der 1500^m hohe Kolomo, welcher aus Granit besteht, und an den sich die krystallinischen Schiefer, nach Westen und Osten einfallend, anlehnen. Im Osten sind dieselben von Trapp durchbrochen und dann gefältelt. Im Westen fallen die krystallinischen Schiefer auch nach Osten ein, und zwar in der Nähe von Pungo Andongo.

Auch nach Griesbach scheint das krystallinische Schiefergebirge von Granit gehoben, in Natal von Nord nach Süd, und fällt nach Osten und Westen steil unter 70°—80° ein.

Demnach könnte man annehmen, dass im Süden von Afrika das centrale Wasserbecken Murchison's durch eine Erhebungslinie des krystallinischen Gebirges gebildet ist, welche der Küste parallel läuft, was auch durch die Angaben von v. Hochstetter nicht widerlegt wird. Derselbe sagt, dass die halb krystallinischen Thonschiefer am Cap von Südosten nach Nordwesten streichen, also parallel der Küste.

Die Angabe von Thornton über das Streichen der Schichten im Zambesi-Gebiet stimmt damit nicht überein. Hier fallen die Schichten steil nach Nordosten ein, es steht also die Streichungslinie auf der Küstenlinie, welche hier von Südost nach Nordwest läuft, senkrecht und geht ungefähr dem Lauf des Zambesi parallel.

Mit der Murchison'schen Theorie vereinbar ist wieder die Angabe Thornton's, dass im Gebiet des Kilimandscharo die Schichten der krystallinischen Schiefer nach Osten einfallen.

In Kordofan, Fassokl und überhaupt im nördlichen Gebiet deuten die Lagerungsverhältnisse darauf hin, dass die Schichten parallel dem Nil streichen, und in das Nilthal abfallen. In dem abessynischen Hochlande aber ist das Streichen ein sehr verschiedenes, was jedoch auf die allgemeine Auffassung keinen Einfluss ausübt.

Die Uebereinstimmung in der Richtung des Nilthales mit der der Seen und dem Streichen der krystallinischen Schiefer im Süden, lassen uns die Murchison'sche Theorie annehmbar erscheinen. Die bedeutenden Höhen in Inner-Afrika haben dann in dem grossen Central-Bassin Inseln gebildet, und würden insofern der Theorie nicht hinderlich sein. Was dann das abweichende Streichen am Zambesi anbelangt, so ist es möglich, dass dies nur die Folge localer Einflüsse ist. Wir hätten es hier mit einem zweiten, auf dem Haupthebungssystem senkrecht stehenden zu thun, über dessen horizontale Entwicklung uns alle Notizen fehlen. Wir dürfen diese Abweichung von der allgemeinen Streichlinie nicht als einen Beweis gegen die Theorie auffassen, da man für ein so grosses Areal, wie Afrika, keine vollkommene Homogenität annehmen kann. Auch lässt sich die senkrechte Richtung zur Hauptrichtung mit der letzteren noch am leichtesten in Einklang bringen.

Die krystallinischen Schiefer werden am Cap von wahrscheinlich devonischem

1) Livingstone, Missionary travels and rechearches in South Africa. London 1857.

Thonschiefer überlagert und von dem sogenannten Tafelberg-Sandstein. Mit diesem Sandstein verwandte scheinen sich am Zambesi zu wiederholen, und auch im Gebiete der Seen, so wie in den Umgebungen des Kilimandscharo. Es wäre möglich, dass die metamorphischen Sandsteine Abessyniens, welche nach Blanford von dem jurassischen Antalo limestone überlagert werden, gleichaltrig sind, aber bei den grossen Entfernungen, dem Fehlen von Organismen, müsste eine Identificirung mehr als gewagt erscheinen.

Die Hebung der afrikanischen Küsten müsste man nach Absatz dieses Sandsteins annehmen. Dabei entstanden zahlreiche Bruchlinien, in denen das Material vom Wasser fortgewaschen wurde, und so erklärt auch v. Hochstetter die Bildung der Tafelberge und überhaupt die pittoresken Formen des Sandsteins. Nachdem auf diese Weise ein Rand geschaffen war, sammelte sich das Wasser in dem Centralbecken an und der Körper Afrika's wurde nicht mehr vom Meer bedeckt. Es hob sich aber bald auch der Boden des Centralbeckens, und das Wasser wurde auf den Raum eingeschränkt, welchen die jetzigen Seen einnehmen. So kamen in Süd-Afrika die Karoobildungen zu Tage und ebenso die thonigen Sandsteine im Gebiete der Seen. Während jedoch die Karoobildungen und die Sandsteine am Zambesi Kohlenflötze führen, so giebt Speke solche im Gebiete der Seen nicht an. Vielleicht sind aber die Kohlengebirge am Rufuma, und das von Thornton auf der Kilimandscharo-Reise aufgefundene hierher zu rechnen. Die Ursache der Hebung ist wahrscheinlich der Trapp, welcher ja an vielen Stellen zum Durchbruch gekommen ist und Decken gebildet hat, die nun den Sedimenten eingelagert sind. Wir hätten es somit hier mit einem Süsswasserabsatz zu thun, welcher der Zeit nach in das Rothliegende und alle darauf bis zur Jetztzeit folgenden Formationen gehört. Begonnen hat die Hebung im Süden und zunächst das Capland trocken gelegt. Dass die Hebungen nach Absatz der Karoobildungen immer noch fortgewirkt haben, beweist schon der Umstand, dass dieselben vielfach in ihrer horizontalen Lage gestört sind. Auch im Norden von Afrika wiederholen sich die Trappbildungen, wie aus Schweinfurth's Berichten hervorgeht, im Gebiet des Djur, und auch in Abessynien haben wir sie angetroffen. Gehen wir noch einen Schritt weiter, so wären die Kohlenbildungen am Tzana-See auch hierher zu rechnen. Dieselben scheinen aber der Zeit nach viel jünger zu sein.

Nach den neuesten Berichten des Missionärs Th. Wakefield[1]) breiten sich jenseits des Kilimandscharo und Kenia mindestens 1300^{m} über den Meeresspiegel gehobene Ebenen aus mit grossen darin eingebetteten Seen, so dass also das Gebiet dem des übrigen Ost-Afrika conform gebildet wäre.

Die Schlussfolgerung dieser Combinationen wäre die, dass wir in Inner-Afrika eine Aufeinanderfolge von Süsswasserformationen haben, die für den Geologen ein besonderes Interesse hätten, weil bei ihrem Absatz kein äusserer Einfluss mitgewirkt hat. Besonders interessant wäre dann Inner-Afrika für den Paläontologen, welcher verfolgen könnte, wie sich die Faunen und Floren hier in dem unermesslich grossen Zeitraum verändert haben, ohne dass andere von aussen hinzukommende Organismen einen Einfluss ausgeübt haben. Auch wäre hier noch eine Vergleichung anzustellen mit den Bildungen in Indien, welche Griesbach für analog erklärt.

Grösseren Veränderungen, als der Körper von Inner-Afrika, war die Nordküste ausgesetzt. Man kann annehmen, dass das krystallinische Gebirge, welches den

1) Petermann's Mittheilungen. 1871. p. 366.

Nordrand des Beckens bildete, zur Kreidezeit unter Wasser kam, und dass sich hier der ältere nubische Sandstein bildete, welcher vielleicht noch südlich von Chartum vorhanden ist. Dann wurde die Küste gehoben, kam aber wieder unter Wasser zur Zeit der ausgedehnten Nummulitenbildung. Nach Russegger ist dann noch die Diluvialfluth in das Nilthal eingedrungen, hat sich besonders im Lande Sennaar ausgebreitet, und ist wohl noch südlicher gegangen, wie weit, darüber haben wir keine Angaben.

Die Annahme Murchison's, dass Afrika während der ganzen Zeit vom Kohlengebirge an bis jetzt nicht vom Meere bedeckt gewesen ist, wird dadurch bestätigt, dass man bis jetzt noch keine Meeres-Conchylien im Inneren gefunden hat, sondern nur an den Küsten. So tritt in Abessynien der Jura, und zwar der obere auf, bei Mombas der braune Jura, Tertiär-Ablagerungen bei Tadjurra und am Zambesi. Griesbach hebt besonders die Aehnlichkeit der Kreidebildungen von Natal mit denen Indiens hervor.

Ferner möchte ich noch hervorheben, dass die einfachen Conturverhältnisse Afrika's auch auf einen einfachen geologischen Bau schliessen lassen.

Was nun die Angabe Murchison's anbetrifft, dass sich Vulkane nur in der Nähe der Küste finden, so scheint mir diese nicht mehr zutreffend zu sein. Wir haben ganz im Innern den Vulkan Dafafungh kennen gelernt und auch gesehen, dass Wakefield jenseits des Kilimandscharo zahlreiche Vulkane angiebt. Im Gebiete der Seen und am Zambesi kommen, wenn auch nicht wirkliche Vulkane, so doch Basalte vor. Diese Basalte sind jedenfalls an Stelle des Trapps getreten, und stehen demselben vielleicht auch petrographisch nahe. Für den Petrographen wäre es wichtig, die Beziehungen dieser älteren und jüngeren Gesteine kennen zu lernen.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, das Ost-Afrika sowohl für den Paläontologen, als auch für den Petrographen ein reiches und fruchtbares Feld zur Erforschung bieten dürfte. Möge sich auch in der Wissenschaft der Geologie noch recht oft der Ausspruch „aliquid novi ex Africa“ bewähren.

Botanik.

Bearbeitet

von

P. Ascherson, O. Böckeler, F. W. Klatt, M. Kuhn, P. G. Lorentz, W. Sonder.

Mit 5 Tafeln.

I. Algae.

Bearbeitet von Dr. W. Sonder.

In der Sammlung von 40 Seealgen, die der unglückliche Dr. Albrecht Roscher in der Gegend von Sansibar sammelte, befinden sich zwei neue, noch nicht beschriebene Arten. Die eine derselben, eine kleine zarte Conferve, gehört zu der Gattung Cladophora; sie ist als Cladophora corallinicola Sd. auf Taf. 1, Fig. 1 bis 4 abgebildet. Die zweite bildet ein interessantes neues Genus, ähnlich den Gattungen Dictyurus und Hanowia, ist mit dem Namen des Entdeckers belegt und als Roschera africana Sd. auf Taf. 1, Fig. 5—11 abgebildet. Ungefähr $^3/_4$ der übrigen Algen gehört solchen Arten an, die schon aus dem rothen Meere bekannt sind.

Der beschreibende Text ist in Folge eines unliebsamen Versehens erst am Schluss dieser Abtheilung hinter den Phanerogamen zum Abdruck gekommen.

II. Musci.

Bearbeitet von Prof. Dr. P. G. Lorentz.

Die Moosausbeute von der Decken'schen Expedition, welche mir zur Bearbeitung übergeben wurde, bestand nur aus wenigen, mit einer Ausnahme sterilen Exemplaren, sämmtlich 1863 auf der Insel Reunion von Dr. Kersten gesammelt. Dieselben liessen sich trotz ihres unvollständigen Zustandes doch bestimmen, da sie sämmtlich bekannten Arten angehörten, und mit den von Bory gesammelten Exemplaren verglichen werden konnten, wobei mir der verehrte Dr. Hampe mit gewohnter Güte den erbetenen Beirath leistete. — Da die Arten bekannt und schon mit Diagnosen in den bryologischen Werken ausgestattet sind, so genügt, um nicht Bekanntes zu wiederholen, eine kurze Aufzählung, wobei ich mir nur gestatte, wenige Bemerkungen zur Vervollständigung der vorhandenen Beschreibungen hinzuzufügen. Dieselben beziehen sich hauptsächlich auf die Anatomie der fraglichen Moosarten, Kennzeichen, welche von den Bryologen bisher nicht beachtet, von mir als ein wichtiges Moment für die Systematik der Laubmoose nachgewiesen wurden.

I. Laubmoose.

1. *Funaria hygrometrica* Hedw., die Form, welche Brid. als eigne Art betrachtete und als Funaria campylopus abgrenzte.

In insula Borboniae leg. O. Kersten 1863. n. 110.

2. *Polytrichum remotifolium* P. B.

Zwei verschiedene Formen liegen vor: eine dichter beblätterte, röthlich gefärbte (von „Caverne du four" 2400m. n. 112) und eine lockrer beblätterte, grüne (ohne näheren Standort n. 111). Beide stimmen aber nach genauerer Untersuchung sowohl unter sich, als mit der echten Art; beide sind steril und wenig entwickelt. Sie beweisen, dass das Kennzeichen der an der Basis entfernt stehenden Blätter, auf das Schwaegrichen für die Abgrenzung der Art von P. commune Werth legte und auf das P. B. seine Benennung gründete, kein constantes ist.

Die anatomische Untersuchung zeigt im Wesentlichen den Bau der bis jetzt untersuchten Polytricha. Die Centralgruppen sind in Mehrzahl vorhanden; die Zellschichten zwischen den Centralgruppen und der Epidermis des Rückens sind mehrzählig, schwach verdickt und gefärbt. Die Zellschichten zwischen den Centralgruppen und den Lamellen sind aus schwächer und stärker verdickten Zellen unregelmässig gemischt; die stärker verdickten werden doch nie substereid, sind wenig zahlreich und wenig lebhaft gefärbt. Die Lamellen sind oben schief gestutzt.

Der Stengel ist sehr entwickelt, der Centralstrang ist nicht sehr zellenreich, die Zellen wenig verdickt und gefärbt, die Blattspuren treten wenig hervor, Sekundärstränge konnte ich nicht entdecken.

In diesem Bau des Blattnerven und Stengels finden sich Unterschiede von Polytrichum commune, dessen Anatomie ich in meiner Bearbeitung der Ehrenbergischen Moose (Abhandlungen der Berliner Akademie 1867) S. 49, tab. 14 und 15 beschrieben und durch Abbildungen erläutert habe. Ueber den Werth dieser Unterschiede will ich indess hier kein Urtheil abgeben; vollständigere Untersuchungen über das ganze Genus wären hierzu erforderlich.

3. *Campylopus nivalis* Brid.

Der Blattnerv ist im Querschnitte nach dem Schema 1—3, S. 406 und 407 meiner „Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose" in Pringsheim's Jahrbüchern 1868 aufgebaut.

Die basalen Deuter sind sehr gross und weitlichtig, meist in radialer Richtung gestreckt und bleiben immer dünnwandig, während die andern Zellen sich mehr oder weniger verdicken. Nach der Basis zu werden dagegen die duces bedeutend kleiner und den andern Zellen homogener. Die Zellen a' der besagten Schemata bleiben an der Basis des Blattes, so wie am Rande der Nerven einzeln, verdicken sich aber zu substereider Form, nach der Mitte und der Spitze des Nerven zu verwandeln sie sich dagegen in Gruppen von Stereiden, 2—8, welche zuweilen sich als continuirliche Schicht zwischen den Zellen b' und der Epidermis lagern. Wahrscheinlich haben an dieser Schicht auch tangentiale Theilungen der Zellen b so wie Theilung und Verdickung der unteren Theilzelle Antheil. —

Der Rücken des Nerven zeigt keine Lamellen, ist eben, blos nach der Spitze zu etwas rauh.

Der Stengel ist entwickelt, der Centralstrang zellenreich und ziemlich scharf abgesetzt, das umgebende Parenchym weitlichtig-dünnwandig; blos die äussersten

3 Zellschichten, welche den Blättern zugehören, sind enger, dickwandiger, lebhafter gefärbt.

In monte Piton des neiges ins. Reunionis leg. O. Kersten. n. 113.

4. *Campylopus aureo-nitens* (C. Müll.).

Der Nerv dieser Art ist nach dem Schema 6 resp. 7 (S. 408 l. c.) gebaut, doch mit dem Unterschiede, dass die Bauchzellen ungetheilt bleiben und somit auf je einen Deuter statt 2 Zellen blos eine solche kommt. Am Rande des Nerven, sowie an der Basis des Blattes fallen diese Bauchzellen sogar ganz weg, es sind bloss die Zellen d, a', a und b des besagten Schemas vorhanden. Dieser Umstand charakterisirt die besagten Zellen als Bauchzellen, ferner der Umstand, dass dieselben im oberen Theile des Blattes constant zweischichtig werden und zwar in der Mitte des Nerven in einer tangentialen Breite von 1—3 Zellen. Da bilden sie denn eine nach der Bauchseite des Blattes convexe Hervorragung.

Wo die Bauchzellen in der Mitte des Blattes einschichtig sind, hat der Querschnitt des Nerven ganz das Ansehen, als ob er zu Schema 1—3 gehörte, und es ist demnach doch sehr wahrscheinlich, dass beide Schemagattungen nicht principiell verschieden sind, sondern derselben Entwicklungsgeschichte angehören, dass somit in ersterem Schema auch die Zellen d als Bauchzellen, die Zellen b' als die eigentlichen Deuter zu betrachten sind.

Der Blattnerv dieser Art zeichnet sich ferner dadurch aus, dass sein Rücken mit ziemlich hohen Lamellen bedeckt ist. Dieselben entstehen dadurch, dass die Zellen a sich 2—3 Mal durch tangentiale Wände theilen und so Zellplatten bilden welche über den Rücken des Nerven hinausragen.

In der Mitte des Nerven theilt sich zuweilen eine Zelle a auch durch eine radiale Wand, die Theilzellen durch tangentiale Wände, so dass hier 2 Lamellen auf einen Deuter kommen.

Die Zellen a' bleiben nur an der Basis und am Rande des Nerven einfach, sonst theilen sie sich im unteren Theile des Blattes in 2 Zellen, welche ziemlich weitlichtig bleiben, weiter nach oben in Gruppen von 2—6 Zellen, welche substereide Form annehmen. Unter der Stelle, wo an Stelle der einfachen eine Doppellamelle auftritt, sind auch die Stereiden zahlreicher, 8—9.

In einzelnen Fällen bleibt in dem Winkel zwischen je 2 Deutern eine dieser Zellen unverdickt, nimmt durch den Druck der Nachbarzellen eine ausgebuchtete Gestalt an, und gleicht dann vollkommen einer Begleiterzelle.

Der Stengel ist sehr entwickelt, der Centralstrang zellenreich und ziemlich scharf abgesetzt, das Parenchym ist weitlichtig, wird nach dem Rande zu englichtiger, stärker verdickt und ist aussen mit einer deutlichen, ziemlich scharf abgesetzten sphagnoiden Mantelschicht versehen.

Die Alarzellen sind bei den Stengelblättern und den breiten, grossen Hüllblättern der gehäuft stehenden weiblichen Blüthen wenig scharf abgesetzt und wenig zahlreich, indem die an der Basis sich verschmälernde lamina fast ganz mit dem sich verbreiternden Nerven zusammenläuft, in der Grösse wenig von den Spreitezellen verschieden, aber mit derberen, lebhafter gefärbten Wandungen versehen, bei den Perichätialblättern sind sie im Verhältniss bedeutend grösser.

Die Blüthen sind zweihäusig, die Archegonien sind ausserordentlich langhalsig, nicht von Paraphysen begleitet.

Hab. Gross-Comoro oder Angasija, wahrscheinlich am Vulcan leg. Kersten 20. Mai 1864. n. 114.

5. Campylopus.

Hieher gehört wahrscheinlich ein steriler Campylopus, dessen Rasen aus alten, halbverwitterten, niederliegenden Stengeln besteht, aus denen eine Menge junger lebhaft grüner Adventivästchen entspriesst.

Der Nerv ist nach Schema 6 resp. 7 zusammengesetzt, doch am Rande der Blattnerven ohne Bauchzellen, dieselben treten erst in der Mitte des Nerven zu 2—12 auf und sind klein und englichtig; die Zellen a, bleiben am Rande des Nerven einfach und sind stark verdickt, in der Mitte des Nerven wandeln sie sich zu Stereidengruppen um; die Zellen b ragen nur wenig über den Rücken des Nerven hervor, bilden keine eigentlichen Lamellen.

Am Grunde ist der Nerv schmäler, ohne hervorragende Zellen am Rücken, die anliegenden Spreitezellen, die Flügelzellen, sind weitlichtiger als der Nerv und verjüngen sich nach dem Rande zu.

Der Stengel ist wenig entwickelt, der Centralstrang armzellig; das Parenchym lebhaft gefärbt, die äussersten beiden Zellschichten stärker verdickt.

6. Schlotheimia squarrosa Brid.

(wahrscheinlich; da blos ein Stempelchen mit einer Frucht vorlag, liess sich die Art nicht mit Sicherheit bestimmen.)

Hab.: In insula Borboniae, Caverne des Musards, leg. Kersten. n. 115.

II. Sphagninae.

Sphagnum ericetorum Brid.

Leider tragen die von Kersten gesammelten Exemplare wenig zur Vervollständigung unserer Kenntniss von dieser nur steril bekannten Art bei. Die vorliegenden Exemplare, deren Identität durch Vergleichung mit solchen, die Bory gesammelt, festgestellt erscheint, zeigen fast durchweg nur aufwärts gerichtete Aestchen, welche einzeln, an kräftigen Exemplaren zu zwei stehen und in spitzem Winkel nach oben streben. Die abwärts gebognen, dem Stengel anliegenden Aestchen fehlen meist ganz, nur bei kräftigen Exemplaren war jeder aufstrebende Seitenast mit einem kurzen, abwärts gebognen Aestchen versehen.

Die Blätter sind breit und hohl, an der Spitze mit 2—3 kurzen Spitzen versehen, die Stengelblätter sind den Astblättern ähnlich, breit eiförmig, stark hohl, grösser und breiter, als die letzteren, beide sind ganzrandig, aber nicht völlig ungesäumt, sondern mit einem Saume von 1—3 Reihen schmaler, faserloser Zellen versehen. Die Faserzellen (sit venia verbo) sind breit und ziemlich lang, im oberen Theile des Blattes durchweg mit den bekannten Einschnürungen und Löchern versehn; an der Basis fehlen die ersteren, die letzteren sind gross und zahlreich, aber nicht scharf begrenzt. Die Chlorophyllzellen stehen an der Bauchseite des Blattes, sie sind im Querschnitte dreieckig mit abgestumpften Ecken und kehren der Bauchfläche des Blattes eine Seite zu. Der obere Winkel des Dreiecks ist nicht von den Faserzellen bedeckt, letztere berühren sich nicht, sondern sind durch die Chlorophyllzellen vollständig getrennt. Das Blatt entspricht demnach in seinem Querschnitte etwa dem Sphagnum acutifolium und rubellum Schimper Monogr. tab. XXVII.

Der Stengel ist von nur einer Schicht poröser Zellen umgeben, die sehr weitlichtig und ziemlich dickwandig sind, das Parenchym ist aussen lebhaft rothbraun, nach innen blasser, in der Mitte gelblich gefärbt.

Durch diesen anatomischen Bau unterscheidet sich unser Moos sowohl von S. cymbifolium, als S. molluscum, mit denen sie K. Müller, Synops. S. 103 vergleicht, schärfer, als durch die sonst hervorgehobenen Differenzen.

Ins. Reunionis. leg. Kersten ao. 1863. n. 116.

III. Hepaticae.

1. *Plagiochila angusta* Lindb. var. 2—3 dentata.

Hab. Insula Reunionis. leg. Kersten. n. 117.

2. *Sendtnera dicrana* Tayl.

Hab. Insula Reunionis. leg. Kersten. n. 118.

III. Cryptogamae vasculares.

Bearbeitet von M. Kuhn.

Sectio I. Isosporeae.

Cohors I. Trichosporangieae.

Fam. I. Filices.

Ordo I. Hymenophyllaceae Endl.

1. Trichomanes L.

1. *Trichomanes radicans Sw.*

var. gigantea Mett. msc. Kuhn Fil. Afric. p. 36.

Petiolus cum rhachi marginatus s. vix marginatus, lamina ovata supra decomposita, indusium cylindricum ore breviter bilabiato vix dilatato.

Ins. Bourbon, Source pétrifiante 1000m. 8. Juli 1863. leg. Kersten. n. 82*).

Diese Varietät, welche von vielen Autoren noch als eigene Art betrachtet wird, stimmt in allen Hauptcharakteren mit Tr. radicans überein und hat folgende geographische Verbreitung: Cuba (Wright 902), Costarica (Hoffmann 80. 598), Nova Granada (Schlim 594), Venezuela (Moritz 90), Brasilia, S. Gabriel (Spruce 2181), Peruvia (Pöppig 1132), Bourbon, Ins. Comorae (Boivin), Pondichery (Perrottet 601), Mishmee (Griffith), Sikkim (Hook et Thomson). Die Varietät hat demgemäss mit der Hauptart eine fast gleiche Verbreitung, jedoch mit dem Unterschied, dass letztere noch weiter in die nördlich gemässigte Zone hinaufreicht. (Irland.)

2. *Trichomanes reptans Mett.*

Diese Species umfasst folgende Varietäten:

1. var. muscoides Mett.

Folia subsessilia, cordata, subpalmatipartita s. subpinnatipartita laciniis infimis deorsum adauctis; nervi spurii pauci.

(Tr. muscoides Sw. Tr. apodum Hk. Gr.)

Cuba, Trinidad, Mexico, Venezuela, Brasilia.

*) Die Pflanzen aller hier angeführten Standorte sind von mir persönlich untersucht und bestimmt worden, wesshalb ich ein ! zu jedem Standort hinzuzusetzen für überflüssig erachtet habe. M. K.

2. var. Kraussii Mett.

Folia lanceolato-oblonga, obtusa, laciniae anguste elongato-oblongae, sinuato-pinnatifidae, rarius bipinnatifidae; nervi spurii pauci, rarius nulli.

(Tr. Kraussii Hk. Grev.)

Antillae, Costarica, Nova Granada, Venezuela, Ecuador, Brasilia.

3. var. major Mett. Kuhn Fil. Afric. p. 37.

Folia majora lanceolato-oblonga, pinnatipartita; laciniae oblongae sinuato-lobatae; nervi spurii numerosi.

(Tr. reptans Sw. Tr. quercifolium Hk. Grev. Tr. Robinsoni Hook. Tr. pusillum Hook. Bak. Syn. fil. p. 77 certe partim. Mc. Ken, Natal ferns. p. 3. t. spec.)

Mexico, Costarica, Nova Granada, Ecuador, Venezuela, Brasilia, Natal (I. Buchanan n. 8).

Letztere Varietät dürfte analog dem Vorkommen anderer Farnarten auch noch bis in die Region der grossen Seen in Central-Afrika ihre geographische Verbreitung haben.

3. *Trichomanes melanotrichum Schldl.*

Kuhn Fil. Afric. p. 35. Tr. pyxidiferum Hook. Bak. Syn. p. 81. pt. Mc. Ken, Natal ferns. p. 3.

Ins. Comorae, Bourbon, Mauritius, Natal (Buchanan 9).

Vorstehende Art, welche von vielen Autoren mit Tr. pyxidiferum L. vereinigt wird, unterscheidet sich, abgesehen von den sehr charakteristischen schwarzen Spreuschuppen des Rhizoms durch folgende Diagnose: Folia e cuneato-oblonga, bipinnatipartita; laciniae erecto-patentes, longitudinaliter complicatae; indusium e cuneato cylindricum ore dilatatum, anguste alatum. Auch anatomisch unterscheiden sich beide Arten hinreichend, indem Tr. pyxidiferum polsterförmige Verdickungen in den Parenchymzellen (Cellulae parenchymatis cingulatae) zeigt, während unsere Art gleichmässig verdickte Zellen (cellulae aequaliter limbatae) hat, wie dies schon von Mettenius (Ueber die Hymenophyllaceae p. 427) angegeben wird.

4. *Trichomanes rigidum Sw.*

Natal. (Buchanan n. 10.)

Bei reichlicherem Material aus West-Afrika möchte sich wohl die Lücke der geographischen Verbreitung zwischen Natal und Süd-Amerika bald ausfüllen lassen, zumal da bei einer kritischen Untersuchung Tr. Guineense Afz. Sw., von dem ich nur ungenügendes Material gesehen habe, sich als eine Form von Tr. rigidum herausstellen dürfte.

2. Hymenophyllum Sm.

1. *Hymenophyllum Tunbridgense Sm.*

Natal. (Buchanan n. 7.)

Ordo II. Polypodiaceae R. Br.

Subordo I. Chaetopterides.

Die hierher gehörigen Gattungen zeichnen sich durch ein meist kriechendes Rhizom, welches mit haarähnlichen Spreuschuppen, wie wir sie bei den Hymenophyllaceen finden, dicht besetzt ist, aus. Im Rhizom finden wir eine geschlossene Gefässbündelröhre.

3. Gymnogramme Dsv.

1. *Gymnogramme leptophylla Dsv.*

Abyssinien, an tiefen und hohen Orten stets im Schatten an senkrechten Erdwänden. Amba Sea. 6500'. (leg. W. Schimper. n. 764). — An senkrechten Bachufern bei Gaffat. 8100'. (W. Schimper. n. 1417.)

Ausser vorstehender Art rechne ich noch folgende Species zu dieser Gattung: G. chaerophylla Dsv. G. Ascensionis Hook. G. microphylla Hook.

4. Lindsaya Dry. Mett.

1. *Lindsaya Kirkii* Hook. msc. in Hook. Bak. Syn. fil. p. 108. Linds. Pervillei Mett. Kuhn Fil. Afric. p. 17. 68.

Ins. Seschellae, in collinis. leg. Kersten n. 11. Aug. 1863.

Diese Art ist bisher nur auf dieser Inselgruppe gefunden und steht der auf Ceylon vorkommenden L. venusta Kaulf. am nächsten.

2. *Lindsaya ensifolia Sw.*

Natal (Buchanan. n. 16). Die Species findet sich auch auf Bourbon, Mauritius, Madagascar und Nossi-Be.

5. Hypolepis Bernh.

1. *Hypolepis punctata Mett.* Kuhn Fil. Afric. p. 120.

Ins. Bourbon, Salazie Jul. 1863. leg. Kersten. n. 95.

Unbekannt bis jetzt auf dem afrikanischen Continent, findet sich vorstehende Art auf fast allen Afrika umgebenden Inseln, so auf Fernando Po, St. Helena, Tristan d'Acunha, Bourbon und ist einerseits verbreitet bis nach Columbien und Chili, andrerseits bis nach Neu-Seeland und Japan.

2. *Hypolepis sparsisora* Kuhn Fil. afric. p. 120. H. anthriscifolia Pr.

Natal (Buchanan 20).

Eine vom Cap, Natal und Fernando Po bisher nur bekannte Species, die sicherlich in Central-Afrika noch eine grössere Verbreitung besitzt.

6. Microlepia Pr.

1. *Microlepia Speluncae Moore.*

Am Atasilli in Uando's Gebiet (Schweinfurth n. 3219). Am Nabambisso in Ssurrur's Gebiet im tiefschattigen Dickicht (Schweinfurth 2959. 2965). Victoria, am Fusse der Camerunberge (Buchholz). Bach bei Majombe bei Chinchoxo, Loango. (Soyaux 133a). Natal (Buchanan 13).

Die Wedel erreichen nach Schweinfurth eine Höhe von 8'. — Ausser asiatischen, polynesischen und amerikanischen Standorten ist diese Species in Afrika von Senegambien und wie die von Schweinfurth unter dem 5.° N. B. im Nilgebiet gesammelten Pflanzen beweisen, durch Central-Afrika bis Natal verbreitet, sowie auch auf den innerhalb der Tropen gelegenen Inseln, fehlt dagegen am Cap. Die von Schweinfurth unter 2965 gesammelten Pflanzen sind ganz junge Exemplare, welche 3—15 Cm. Höhe erreichen und in ihrem unfruchtbaren Zustande ganz wie unsere Cystopteris fragilis aussehen, aber sofort durch die glänzenden haarförmigen Spreuschuppen sich unterscheiden.

7. Histiopteris (Ag.) J. Sm.

Die Gattung Histiopteris unterscheidet sich von Pteris durch das kriechende Rhizom mit der geschlossenen Gefässbündelröhre und durch die Anheftung der

Spreuhaare; die Fruchthaufen bedecken den ganzen Rand der Segmente. Zwei Arten umfasst diese Gattung, eine indisch-polynesisch (Histiopteris aurita J. Sm. = Pteris aurita Kze. Mett.), die andere cosmopolitisch (Histiopteris incisa J. Sm. = Pteris incisa Thbg).

1. *Histiopteris incisa* J. Sm.

Seschellen (Pervillé 75), Bourbon, Salazie (Kersten 86), Natal (Buchanan 38), Madagascar (Garnier 87). Der Verbreitungsbezirk dieser Art erstreckt sich einerseits von den Antillen bis Chili und Juan Fernandez, andrerseits von West-Afrika bis zum Caplande, über die mascarenischen Inseln nördlich bis Assam, südlich bis Tasmanien und Neu-Seeland.

8. **Lonchitis L.** emend.

Die Gattung, die fast rein afrikanisch ist, unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, dass die Fruchthaufen die unteren Theile der Einbuchtungen bedecken. Folgende Arten gehören hierher:

A. Folia pinnatisecta, segmenta pinnatipartita, infima basi deorsum bipinnatipartita.

1. *Lonchitis Currori Mett.*

Pteris Currori Hook. Spec. fil. II. p. 232. T. 140.

West-Afrika, an einem Bach bei Majombe bei Chinchoxo, Loango, (Soyaux 132); im Nilgebiet bei Nabanda Juru (Schweinfurth 3283). Diese Art, welche bisher nur von der westafrikanischen Küste bekannt war, findet demnach, wie so manche andere Species, gegen Osten eine ziemlich weite Verbreitung.

B. Folia bipinnatisecta.

2. *Lonchitis glabra Bory.* Voy. I. p. 321.

Folia membranacea s. hirsuta, denique glabriuscula; segmenta secundaria pleraque ala angusta confluentes; maculae sterilium utrinque ad rhachin et costas uniseriatae.

Prom. bon. spei. — Natalia. — Ins. Bourbon.

3. *Lonchitis hirsuta Bory.* Voy. I. p. 321. (L. pubescens W. hb. Klf.)

Folia subcoriacea, hispido-hirsuta, in rhachi tomentosa; segmenta secundaria pleraque distincta, pinnatipartita, superiora ala angusta confluentia; maculae ad sinus laciniarum bi- s. triseriatae.

Ins. Bourboniae, Hellbourg, (leg. Kersten. n. 86) et ins. Mauritii.

4. *Lonchitis Natalensis Hook.*

Hook. Spec. fil. II. p. 57. T. 89. t. spec. — L. Madagascariensis Hook. Spec. fil. II. p. 58. T. 87 B. t. spec. — L. pubescens Hook. Bak. Syn. fil. p. 128 pt. Mc. Ken. Natal ferns. p. 6.

Folia subchartacea, glabriuscula s. hispida; segmenta secundaria pleraque distincta, pinnatipartita superiora ala lata confluentia, maculae tri- s. pluriseriatae.

Natalia (Gueinzius, Buchanan 19). — Ins. Comorae, Moheli (Boivin), Johanna (Kirk). — Madagascaria (Garnier 99).

5. *Lonchitis Lindeniana Hook.*

Hook. Spec. fil. II. p. 56. T. 89. A.

Die einzige ausserafrikanische Art der Gattung, welche in Columbien und dem oberen Amazonenthal vorkömmt.

9. Pteridium Gleditsch.

Gleditsch in Boehmer Flor. Lips. p. 295. n. 723.

Zu dieser Gattung gehört eine einzige Art, nämlich der über alle Erdtheile verbreitete Pteris Aquilina L. Wenn ich diese Art von der übrigen Gattung Pteris abtrenne, so liegen die Gründe dafür einerseits in dem kriechenden Rhizom, welches mit „paleis setosis" bedeckt, andrerseits in der geschlossenen Gefässbündelröhre, die das Rhizom durchzieht. Beide Merkmale fehlen den übrigen Arten der Gattung Pteris, wie dieselbe von den meisten Autoren bis jetzt aufgefasst wurde. Ich habe den Gattungsnamen von Gleditsch, abgesehen von dem Rechte der Priorität gegenüber der Gattung Eupteris Newman, desshalb vorgestellt, weil derselbe gerade Pt. Aquilina von der übrigen Gattung Pteris trennen zu müssen glaubte, zu welcher letzteren er indessen fälschlich unsere norddeutschen Aspidien (A. Filix mas, aculeatum etc.) stellte.

1. *Pteridium aquilinum.*

var. lanuginosa Hook.

Nilgebiet, am Steppenrande und bei Uando's Dorf (Schweinfurth 3150. 3314); bei Munsa's Dorf (Schweinfurth 3350. Wedel 8′ hoch). — Sansibar (Hildebrandt 1106). — Am Kilimandjaro im Dschaggadistrict, 3—4000′ (v. d. Decken und Kersten n. 24). — Vulkan der Insel Angasija 3600—6000′ (Kersten n. 25). Natal (Buchanan 37). — West-Afrika, Bango am Quillu (Soyaux 122).

Die behaarte Varietät ist mir bis jetzt in Afrika nur vorgekommen, während unsere kahle nordische Form dort ganz zu fehlen scheint.

Die 3 zuletzt angeführten Gattungen bilden die Gruppe der Lonchitideae und haben folgende analytische Merkmale:

Lonchitideae.

Rhizoma setosum, sori Pteridis, margine revoluto obtecti.

I. Sporae oblongae, paraphyses numerosissimae s. paucae, fasciculus vasorum 1 hippocrepicus.

1. Histiopteris Mett. Sori totum marginem segmentorum occupantes.
2. Lonchitis L. Sori sinus crenarum occupantes.

II. Sporae tetraëdrico-globosae.

3. Pteridium Gled. fasciculi vasorum petioli 10—20.

Subordo II. Lopidopterides.

Die Gattungen, welche zu dieser Unterabtheilung gehören, haben entweder ein kriechendes oder aufrechtes Rhizom, welches von 1 oder mehreren Gefässbündeln durchzogen wird, die jedoch niemals eine geschlossene Röhre bilden, wie bei der vorhergehenden Abtheilung. Die Spreuschuppen sind sogenannte „paleae squamosae", theils clathratae, theils cystopteroideae.

10. Adiantum L.

1. *Adiantum reniforme L.*

β. asarifolium Moore.

Ins. Bourbon, Hellbourg. 5. Jul. 1863 (Kersten 83).

2. *Adiantum lunulatum Burm.*

Nilgebiet, schattige Felsen bei Adai an Thoneisensteinblöcken (Schweinfurth 2250. 2181); im Lande der Niam-Niam am Jubbofluss (Schweinfurth 3672) und am Huuh (Schweinfurth 3875). — Ins. Nossi-Be (Kersten 7). — West-Afrika,

bei Balong (Mojuka) in einer schattigen Schlucht auf schwarzem, vulkanischem Gestein (Buchholz).

3. *Adiantum caudatum L.*

var. hirsuta Mett.

Abyssinien, Umgebung von Keren (Beccari 316), im Lande der Habâb 3 bis 5000′ (Hildebrandt 326). — Sansibar (Hildebrandt 1103). — Seschellen, auf Hügeln; Aug. 1863 (Kersten 9). — Comoren, Angasija bei der Stadt Kitanda; 7. Mai 1864 (Kersten 8).

4. *Adiantum Schweinfurthii* n. spec.

Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde z. Berlin 1869. p. 40. Bot. Zeit. 1870. p. 90.

Rhizoma abbreviatum paleis setaceis, linearibus, fuscis dense squamosum; folia glaberrima, membranacea, laete viridia; petiolus ad 6—8 centim. longus, cum rhachi supra profunde sulcatus, ferrugineus, nitidus, glaberrimus, basi paleis paucis lanceolato-subulatis, acuminatis, ferrugineis vestitus; lamina ad 15 centim. longa, glabra, elongato-lanceolata, utrinque attenuata, pinnata cum impari s. rarius apice prolifera; pinnae subsessiles, patentissimae 1—$1^1/_2$ centim. longae, $^1/_2$ centim. latae, e basi superiori oblique truncatae, dimidiato-elongatae, obtusae, apice sursum recurvatae, leviter incisae vel lobatae; lobi oblongi s. elongato-obovati; pinna terminalis triangularis, apice incisa; sori sparsi; indusium membranaceum, rotundatum s. elongato-rotundatum glaberrimum.

Im Gebiet der Bongo bei Kulongo, an den Felswänden der Höhle Gubbihi (Schweinfurth 2237); in einer 80′ tiefen Schlucht am Huuh im Lande der Njam-Njam (Schweinfurth 3814).

Adianto caudato L. proximum, sed pinnularum ac rhacheos glabritie, textura membranacea, indusio rotundato, glaberrimo ab omni evolutionis statu Adianti caudati satis recedens.

5. *Adiantum tetraphyllum W.*

var. obtusa Mett. Kuhn Fil. Afric. p. 66.

Pinnulae trapezio-oblongae, truncato-obtusae plus minus profunde incisae, margine superiore atque plerumque et antico soriferae.

Gebiet der Monbuttu, am Gaddaufer (Schweinfurth 3524) und Ufer des Kibaliflusses (Schweinfurth 3559). — Im Walde bei Victoria, am Fusse der Camerunberge (Buchholz). — Majombe bei Chinchoxo, Loango. (Soyaux 137).

6. *Adiantum Capillus Veneris L.*

In der Felsengrotte Abba Matha, Abyssinien, 6300′ (Schimper 488). Tigrename für diesen Farn ist: Mester Quasot. — Natal (Buchanan 17). — Ins. Bourbon, source pétrifiante 1000m. (Kersten 84).

7. *Adiantum hispidulum Sw.*

Comoren, auf einem Hügel südlich von der Stadt Kitanda-Mdjini auf der Insel Angasija (Kersten 11).

Das Vorkommen dieser Art am Niger scheint mir noch zweifelhaft, da der sonstige Verbreitungsbezirk sich über die Küstenländer des indischen Oceans und der polynesischen Inseln erstreckt.

8. *Adiantum crenatum Poir.*

(Ad. thalictroides W. herb.)

Natal (Buchanan 18).

Auf der Ostküste von Afrika vom Cap der guten Hoffnung bis nach Abyssinien

verbreitet. Hooker's Ansicht, der Baker und Fée folgen, dass Ad. crenatum Willd = Ad. Wilesianum Hook., und dem gemäss der für die vorliegende Art von mir proponirte Name zu ändern sei, bedarf doch noch sehr einer genaueren Prüfung; denn die Abbildung von Ad. Wilesianum in Hook. Spec. fil. II. T. 83. C. und die von Plumier Fil. T. 53 gelieferte Figur stimmen durchaus nicht überein, lassen vielmehr darauf schliessen, dass die von Plumier gegebene Figur zu vergleichen sei mit den Species aus der Gruppe von Adiantum polyphyllum, deren letzte Segmente mit den mittleren an Grösse überein stimmen. Vorläufig halte ich also an Adiantum crenatum Poir. fest und bemerke zugleich, dass die von mir aufgestellten Merkmale zwischen Ad. crenatum Poir. und Ad. aethiopicum L. (vergl. Beiträge z. Mexicanischen Farnflora p. 7) sich in allen zweifelhaften Fällen bewährt haben, zumal da am Cap und der Ostküste von Afrika beide Arten gleichzeitig vorkommen.

11. Choristosoria Mett.

Folia bi-quadripinnata, pinnulis ultimis distinctis articulatim secedentibus catadrome dispositis, costulam catadrome pinnatim excipientibus, nervis ad sinus crenarum soriferis.

Species unica: Choristosoria pteroides Mett. (Cheilanthes pteroides Sw.)

Dispositione pinnularum nervorumque generi „Pteridella" congruens; soris ad sinus crenarum distinctis recedens; ab Cheilanthidis sectione: „Adiantopsis" pinnularum nervorumque dispositione catadroma recedens.

Choristoria pteroides Mett.

Africa orientalis tropica, prope urbem Mombas. (Exped. Deckenian. n. 12.)

Das Vorkommen dieser Art unter einem so nördlichen Breitengrade ist um so auffallender, als wir die Species bisher nur vom Cap kennen, und sie schon in Natal fehlt, so weit wenigstens unsere bisherige Kenntniss dieses Gebietes reicht.

Der von Baker auch in der 2. Edition seiner Synopsis angeführte Standort auf Java ist irrthümlich, wie ich dies bereits bei verschiedenen Farnen vom Cap gezeigt habe. (Vergl. Miquel, Ann. Mus. Lugd. Bat. Vol. IV. p. 282.)

12. Pteridella Mett. nov. gen.

Fasciculus vasorum 1 canaliculatus non hippocrepicus; pinnulae ultimae distinctae reticulatim secedentes s. confluentes; pinnae primariae oppositae s. suboppositae; nervi pinnularum catadromi dispositi; sori Pteridis.

Die Gattung bildet den Uebergang zwischen Pellaea und Pteris und ist fast ausschliesslich nur auf Afrika beschränkt; eine genauere Begründung der Gattung werde ich später bei anderer Gelegenheit geben. Folgende Arten gehören hierher:

A. Pinnae ultimae distinctae denique articulatae e rhachi deciduae.

*a. Nervi liberi.

**α. Rhachis supra sulcata.

1. *Pteridella Doniana Mett.*

Rhachis supra hirsuta; lamina pinnata s. bipinnata, pinnae e basi subcordata ovato-oblongae s. lanceolatae.

Pellaea Doniana Hook. cf. Kuhn Fil. Afric. p. 80.

Niam-Niamland, am Baginse, feuchte Felsen auf Glimmerschiefer (Schweinfurth 3824. 3862) und in schattigen Gneissspalten am Gumango (Schweinfurth 3916). Diese Art reicht an der Ostküste bis zum Sambesi hinunter, wo sie von Kirk gesammelt wurde; an der Westküste erstreckt sich der Verbreitungsbezirk von Cap Palmas bis Angola.

2. *Pteris leucomelas Mett.*

Kuhn. Fil. African. p. 83. — Pellaea Baker in Hook. Bak. Syn. fil. p. 478.

Rhachis ebenea laevis; lamina bipinnata, pinnulae oblique oblongae s. ovato-oblongae, acutiusculae, terminales trilobae.

Africa australis extratropica (Breutel).

**β. Rhachis teres.

3. *Pteridella hastata Mett.*

Pteris hastata Thbg. Kuhn Fil. Afric. p. 81. 207. Pellaea calomelanos Lk. Mc Ken. Natal ferns. p. 8.

Rhachis laevis glabra, 1—4 pinnata, pinnulae petiolatae, cordato-triangulares s. rotundatae.

Angola. — Promontorium bon. spei. — Natal (Buchanan 31. Sanderson). — Regio Sambesiana. — Ins. Bourbon. — Abyssinia pr. Keren (Beccari 315), in regione Habâb 3—5000 ped. (Hildebrandt 322 ex parte). — Himalaya, Kumaon.

4. *Pteridella adiantoides Kuhn.*

Pteris adiantoides Dsv. Ann. Linn. VI. p. 299. t. spec. herb. Desv! (non Bory et Willd.) — Pellaea Boivini Hook. Spec. fil. II. p. 147. T. 118. A. — Pteris Moore Kuhn Fil. Afric. p. 78.

Rhachis supra tomentello-hirta, bipinnata; pinnulae oblongae s. ovato-oblongae.

Natal, Mauritius, Bourbon, Madagascar, Nossi-Be. — Vorder-Indien, Ceylon und Nilgiris.

Im äusseren Habitus ähnlich der in unseren Gärten vielfach cultivirten Pteris viridis Forsk. unterscheidet sich diese Art durch die dichte fast filzige Behaarung der Spindeln auf ihrer Oberseite sofort von allen den vielen Varietäten von Pteris viridis. Orginalexemplare von Desvaux lassen keinen Zweifel darüber, dass er vorstehende Art für Pt. adiantoides gehalten hat und demgemäss ist dieser Name voranzustellen.

5. *Pteridella pectiniformis Mett.*

Pteris Godet Kuhn Fil. Afric. p. 87. — Pellaea Baker in Hook. Bak. Syn. Fil. p. 147. — Pteris dura Hook. Spec. fil. II. p. 139 (ex parte) et Tab. 113. A.

Rhachis supra paleaceo-hirsuta, pinnata s. bipinnata; pinnae e basi cordata, lineares, integerrimae.

Natalia (Buchanan 27). — Ins. Mayotte. — Madagascaria (Garnier 108). — Angola.

*b. Nervi Doodyae.

6. *Pteridella dura Mett.*

Pteris dura Willd. Spec. Fil. V. p. 376. t. spec. — Pellaea Hook. Spec. Fil. II. p. 139 ex parte excl. Tab. 113. A. Mc Ken. Natal ferns p. 7. — Pteris Burkeana Hook. Spec. fil. II. 213. T. 126. B. — Pellaea Baker in Hook. Bak. Syn. p. 153. Mc. Ken. Natal ferns p. 8.

Rhachis teres supra tomentella, bipinnata; pinnulae e basi subcordata elongato-oblongae s. lineares obtusae.

Angola (Welwitsch 178). — Natalia (Burke, Buchanan 32). — Ins. Comorae, Angasija ad 6000 ped. (Kersten 14). — Ins. Nossi-Be (Boivin). Madagascaria (Garnier 98). — Ins. Bourbonia (Bory, Boivin). — Ins. Mauritii (Boivin).

Von allen vorstehend aufgeführten Standorten habe ich Exemplare untersucht und stets anastomosirende Nerven nach Art der Doodya-nervatur gefunden. Die

Synonymie dieser Art ist etwas verwickelt, da verschiedene Pteridologen habituell ähnliche Arten damit vereinigt oder verwechselt haben. Hooker vereinigte in den Species Filicum (l. c.) mit unserer Pt. dura auch Pt. pectiniformis, die er auf Tafel 113 A (eod. loc.) abbildete, was um so leichter möglich ist, da die pinnulae bei ihrer lederartigen Textur die Nervatur gar nicht erkennen lassen und man nur durch Aufkochen über den Verlauf der Nerven Sicherheit erlangen kann. Was Mc. Ken in seinem Natal ferns (l. c.) unter Pteris dura versteht, vermag ich zur Zeit nicht anzugeben, obgleich ich durch die grosse Liberalität von Rev. J. Buchanan in Durban, dem ich eine fast vollständige Sammlung der in obigem Werke beschriebenen Farne verdanke, über fast alle übrigen Farne von Natal mit Sicherheit Aufklärung zu geben vermag. Möglicher Weise versteht Mc. Ken mit Hooker und Baker unter Pellaea dura Pellaea pectiniformis, was um somehr möglich ist, da in der oben angeführten Sammlung sich letzterer Farn vorfindet, jedoch schon mit seiner richtigen Bestimmung.

7. *Pteridella angulosa Mett.*

Pteris angulosa Bory. Willd. Kuhn Fil. Afric. p. 75:

Rhachis teres supra tomentella; folia bi-tripinnata; pinnulae ovatae, acuminatae.

Bourbon. — Mauritius. — Madagascar.

B. Folia pinnatisecta s. supra decomposita, segmentis ultimis confluentibus. Nervi omnium specierum liberi.

*a. Nervi dorsum crenarum adeuntes s. intra marginem integerrimum desinentes.

8. *Pteridella involuta Mett.*

Pteris involuta Sw. Syn. 104. 300. Kuhn Fil. Afric. p. 82. — Pellaea Baker in Hook. Bak. Syn. Fil. ed. II. p. 148.

Rhachis paleacea, supra leviter depressa, pinnatisecto-pinnatipartita s. bipinnatisecto-pinnatipartita.

Promontorium bonae spei et ins. Sansibar.

Die von Thunberg am Cap gesammelten Exemplare zeigen eine auf der Oberseite abgeplattete Rhachis, welche ringsum mit glänzenden Spreuhaaren besetzt ist. Nach handschriftlichen Aufzeichnungen von Mettenius gehört hierher auch die von Zeyher (n. 4627) am Cap gesammelte Pflanze, welche Hooker (Spec. fil. II. p. 108) für Cheilanthes profusa hielt. Nach der neuesten Ausgabe der Synopsis filicum von Baker soll die Pflanze auch auf Sansibar vorkommen.

var. tripinnatisecta Mett.

Pteris contracta Mett. Kuhn Fil. Afric. p. 78. — Pellaea Bojeri Hook. Spec. Fil. II. p. 146. T. 119. A. — Pellaea consobrina Bak. in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 150 partim.

Promont. bon. spei (spec. n. vidi.). — Madagascaria (spec. n. v.). — Abyssinia, in regione Habâb 3—5000 ped. (Hildebrandt 322 pt.); in regione Schohos ad Chor Ain (Steudner).

Diese Varietät kenne ich aus dem südlichen Afrika hinsichtlich der Originalexemplare nicht, dagegen habe ich zahlreiche Exemplare aus dem Freiburger und Leipziger botanischen Garten untersucht, welche aus südafrikanischen Sporen erzogen worden sind, und diese Exemplare stimmen mit der von Steudner und Hildebrandt gesammelten Pflanze genau überein. Gegen eine Vereinigung dieser Varietät mit Pt. quadripinnata, wie solche von Baker angegeben wird, sprechen

einerseits die Endigungen der Nerven, andererseits auch so bedeutende habituelle Charaktere, dass hier sicher eine Trennung vorgenommen werden muss.

9. *Pteridella Belangeri Mett.*

Pteris Belangeri Bory in Belang. Crypt. p. 44 (1833) t. spec. orig. — Cheilanthes varians Hook. Spec. Fil. II. p. 89. T. 103. A.

Rhachis laevis supra sulcata, pinnatisecto-pinnatipartita; laciniae in apicem elongatum confluentes.

India orientalis. — Ins. Philippinae. — Amboina.

*b. Nervi sinus dentium adeuntes

10. *Pteridella viridis Mett.*

Rhachis depressa, marginata, rufa, glabra; pinnatisecto-tripinnatisecta, segmenta ovata, obtusa s. acuminata; paraphyses nullae.

Pteris viridis Forsk. Flor. Aeg. Arab. p. 186. Kuhn Fil. Afric. p. 89. — Pteris hastata Sw.

Ins. Capoverdicae; montes Cameruni; Angola; Prom. bon. spei; Natalia (Buchanan 29. 30); regio Sambesiana; Madagascaria; ins. Comorae, Angasija in monte ignivomo inter 600 et 6000 ped. (Kersten 15. 16. 17); ins. Mascarenae; ins. Seschellae; ager Mosambicensis; Abyssinia, montes pr. Amba Sea ad 6500 ped. (Schimper 222 nom. vernac. Mester Quala).

Diese Art ist vielleicht rein afrikanisch, da ich bisher aus Arabien noch keine Exemplare zu Gesicht bekommen habe, und dieser Standort in den pteridologischen Werken auch stets ohne Sammler angegeben wird. Von Pter. involuta var. tripinnatisecta unterscheidet sich vorstehende Art leicht durch die nackte Rhachis, die mit einem schmalen hellbraun geflügeltem Saume versehen ist. Die von Hildebrandt und Steudner in den Vorländern von Abyssinien gesammelten Pflanzen (vergl. unter Pt. involuta var. tripinnatisecta), welche ich früher für eine Varietät von Pteris viridis gehalten habe, zeigen eine mit Spreuschuppen dicht besetzte Rhachis, welche ungeflügelt ist und nur eine sehr leichte Depression auf der Oberseite besitzt.

11. *Pteridella quadripinnata Mett.*

Pteris quadripinnata Forsk. Flor. Aeg. Arab. p. 186. — Cheilanthes Kuhn Fil. Afric. p. 74. 207.

Rhachis supra marginata, rufa, glabra, supradecomposita; segmenta oblonga s. lineari-oblonga; paraphyses numerosae.

Ins. Capoverdicae; montes Cameruni; Prom. bon. spei; Natalia (Buchanan 28); Madagascaria (Garnier 110. 111); Abyssinia.

Unter den zahlreichen, mir vorliegenden Exemplaren dieser Art lassen sich mit Leichtigkeit zwei Formen unterscheiden. Die am Cap wachsenden Pflanzen zeigen sehr kleine Segmente, welche vielfach an Cheilanthes multifida erinnern, während die in Natal, Abyssinien und Madagascar vorkommenden einen äusserst robusten Habitus und in Folge dessen natürlich sehr grosse Segmente besitzen. Es bedarf überhaupt noch einer genaueren Untersuchung, ob die Capenser Pflanze hierher gehört, oder, wie ich fast geneigt bin anzunehmen, eine eigene Art ist. Was den Standort der Capverdischen Inseln anlangt, so hat Mettenius ein von Limminghe auf jenen Inseln gesammeltes Exemplar erhalten, welches habituell mit den Pflanzen von Abyssinien und Natal überein stimmt, jedoch bis jetzt von keinem andern Sammler wiederum gefunden worden ist, was indessen sein Vorkommen dort nicht ausschliesst, da die Pflanze nach Hooker auf den Camerunbergen vorkömmt und

unter der Annahme der Richtigkeit jenes obigen Standortes eine gleiche Verbreitung wie Pteris viridis haben würde.

13. Cheilanthes Sw.

1. *Cheilanthes Schimperi Kze.*
Kze. Fil. I. p. 52. tab. 26.
Abyssinien, auf allen Bergabfällen von 5500′ abwärts; Berrechowa 3200′ (Schimper 132). — Schire (Quartin-Dillon et Petit). — Umgegend von Keren 4500—5000′ (Beccari 313). — Im Bogoslande 5000′ (Hildebrandt 320).
2. *Cheilanthes multifida Sw.*
Sw. syn. fil. p. 129. 334. Kuhn Fil. Afric. p. 73.
Natal (J. Buchanan 24).
3. *Cheilanthes Bergiana Schldl.*
Schlechtdl. Adumbr. p. 51. Tab. 31.
Natal (Buchanan 21).
4. *Cheilanthes hirta Sw.*
Sw. Syn. p. 128. 329. Kuhn Fil. Afric. p. 72.
Natal (Buchanan 22. 23).
Rev. Buchanan theilt mir mit, dass in Natal die „varietas intermedia" die gewöhnliche Form sei, welche in den Küstengegenden vorkomme (n. 22), während die „varietas parviloba" (n. 23) auf dem Hochplateau sich finde.
5. *Cheilanthes capensis Sw.*
Natal (Buchanan 25).
Die Pflanze scheint in Natal selten zu sein, da sie in den von Mc. Ken herausgegebenen „Natal ferns" fehlt und Rev. Buchanan brieflich zu dem mir übersandten Exemplare bemerkt: „can find no trace of this plant in Natal beyond one small rocky bush at Movi River." Das mir aus Natal vorliegende Exemplar, obgleich sehr fragmentarisch, weicht von den Capenser Pflanzen nur durch „indusiis margine eroso-dentatis, non ciliatis" ab, stimmt aber sonst in allen wesentlichen Merkmalen mit Capenser Pflanzen überein.
6. *Cheilanthes farinosa Klf.*
Klf. Enum. fil. p. 213. Kuhn Fil. Afric. p. 71.
In Granitspalten im Thale von Erkauit bei Suakin (Schweinfurth 351); Abyssinien, Amba-Sea 6500′ (Schimper 221); Keren (Beccari 312); im District der Habâb 4—5000′ (Hildebrandt 321).
7. *Cheilanthes coriacea Dcne.*
Decaisne Arch. d. Mus. II. p. 190.
In Granitspalten im Thale von Erkauit bei Suakin (Schweinfurth 243). — Umgegend von Keren (Beccari 309). — Im Lande der Habâb (Hildebrandt 325).

14. Notholaena R. Br.

1. *Notholaena Marantae R. Br.*
Gymnogramme Marantae Mett. Fil. h. Lips. p. 43.
Abyssinien, auf Felsen am Berge Semajata 9800′ (Schimper 479).
2. *Notholaena vellea R. Br.*
R. Brown. Prod. p. 146.
Im Thale von Erkauit bei Suakin (Schweinfurth 241).

3. *Notholaena Buchanani Baker.*

Baker in Hook. Bak. Syn. p. 373. Mc. Ken, Natal ferns. p. 22.

Natal (Buchanan 118).

Eine recht charakteristische Art, welche durch die Architektur der Lamina vor allen andern Arten der Gattung sich auszeichnet.

4. *Notholaena Eckloniana Kze.*

Kunze Linnaea 10. p. 501.

Natal (J. Buchanan 117).

Steht der Notholaena Marantae habituell am nächsten.

5. *Notholaena inaequalis Kze.*

Kze. Fil. I. p. 146, Tab. 54. Fig. I.

Natal (J. Buchanan 116).

15. Ceropteris Lk.

Link. Spec. Fil. p. 141.

Die Gattung Gymnogramme im Sinne der meisten Pteridologen umfasst eine ganze Anzahl von Gruppen oder Gattungen, welche nur das eine gemeinsame Merkmal besitzen, dass die Fruchthaufen auf der Unterseite der Lamina im Verlaufe der Nerven ohne jegliche Indusien liegen. Wie ich bereits im Anfang (p. 9) gezeigt, habe ich den Gattungsnamen Gymnogramme für eine ganz beschränkte Anzahl von Arten benutzt und bin daher genöthigt, für die mit einem gelben oder weissen Puder versehenen Arten den von Link treffend gewählten Namen „Ceropteris" zu verwenden.

1. *Ceropteris argentea.*

Acrostichum Bory iter. I. p. 321. — Gymnogramme Mett. msc. Kuhn Fil. Afric. p. 59.

Natal (J. Buchanan 121. Sanderson 1075).

var. aurea Mett. Kuhn l. c.

Natal (J. Buchanan 122); Bourbon.

16. Actiniopteris Link.

Link. Spec. Fil. p. 79. Hook. Spec. Fil. III. p. 275.

1. *Actiniopteris dichotoma Mett.*

Pteris dichotoma Kuhn Fil. Afric. p. 79. — Actiniopteris radiata Link Spec. fil. p. 80.

Im Thale von Erkauit bei Suakin (Schweinfurth 242). — Auf Bergabfällen, an Felsen von 5000′ abwärts in heissen Gegenden, Bellitschen (Schimper 164). — Schire (Quartin-Dillon et Petit). — Im Lande der Habâb, 4—6000′ (Hildebrandt 324).

var. australis Hook.

Hook. Icon. plant. T. 976. — Pter. dichotoma var. elongata Mett. Kuhn fil. afric. p. 80.

Lamina 2—4″ longa, rarius divisa s. bifida, plerumque e basi cuneata ter quater dichotoma, partitiones inferiores elongatae, ultimae lineares antice incisae s. margine involuto subulatae.

Umgegend von Keren in den Bogosländern (Beccari 308). — Sansibar (Link 13. Hildebrandt 1104).

17. Doryopteris J. Smith. emend.

J. Smith Histor. filic. p. 288. Klotzsch Linnaea vol. 20. p. 342.

1. *Doryopteris concolor.*

Pteris concolor Langsd. et Fisch. Icon. fil. p. 19. Tab. 21.

Niam-Niamland am Nabambisso (Schweinfurth 3028) und in einer Schlucht am Huuh (Schweinfurth 3873). — Natal (Buchanan 26).

Die von Schweinfurth gesammelten Exemplare stimmen mit südafrikanischen darin überein, dass die Sori einzeln getrennt von einander an den Nervenenden sich befinden. Solche Pflanzen glaubte W. J. Hooker für eine eigene Art halten zu müssen und nannte sie Cheilanthes Kirkii Hook. Icon. fil. cent. II. T. 81, zumal da ihm von mehreren Standorten, wie von Grahamstown (Sanderson), Moramballa am Sambesi (Kirk) und von Pungo Andongo (Welwitsch 142) derartig abweichende Pflanzen vorlagen. In meinen Fil. Afric. p. 88 habe ich bereits ohne weitere Motivirung Cheilanthes Kirkii einfach zu Pteris concolor gestellt und zwar auf Grund der Untersuchung einer Originalpflanze von Cheil. Kirkii; seitdem habe ich die volle Ueberzeugung gewonnen, dass wir es hier nur mit einer Variation einer allbekannten Pflanze zu thun haben. Die Natur liebt es manchmal, unsere ganz willkürlich gezogenen Gattungscharaktere durch eine plötzlich auftauchende Mittelform über den Haufen zu werfen. Cheilanthes Kirkii gehört unzweifelhaft seiner Fructification nach zur Gattung Cheilanthes, seinen vegetativen Merkmalen nach zu Doryopteris. Wie wir bei jenem wunderbaren Scolopendrium Krebsii alle Uebergänge von einer wirklichen scolopendrioiden Fructification bis zu den Fruchthaufen von Blechnum finden, ebenso finden wir bei Dor. concolor die Uebergänge von cheilanthoiden Fruchthaufen zu den von Pteris. — Ich habe zahlreiche Exemplare aus allen Welttheilen gerade auf diese Eigenthümlichkeit hin untersucht und habe gefunden, dass hauptsächlich afrikanische Pflanzen diese Abweichung zeigen. Ein von Gueinzius in Natal gesammeltes Exemplar hat auf ein und demselben Rhizom bald continuirlich fortlaufende Sori, bald cheilanthoide Sori. Exemplare von Burchell am Cap (n. 3158), von Breutel an der Kumakala bei Bethel am Cap, von Jelinek in Brasilien (n. 151) gesammelt, zeigen fast stets jene cheilanthoiden Fruchthaufen, während die amerikanischen und asiatisch-polynesischen Pflanzen meist Sori aufweisen, wie wir sie bei Pteris zu sehen gewohnt sind.

18. Pteris L.

1. *Pteris longifolia L.*

Ins. Sansibar (Link n. 19. Hildebrandt n. 1105). — Prope urbem Mombas (Exped. Deckenian. n. 18).

2. *Pteris cretica L.*

Natalia (Buchanan 33).

Bisher nur in Ost-Afrika gefunden und zwar bekannt von Abyssinien, Natal, dem Caplande und den ostafrikanischen Inseln; scheint in West-Afrika zu fehlen.

3. *Pteris Cameruniana Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 207. — Pteris Manniana Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 84. — Pt. pellucida Hook. Bak. Syn. fil. p. 154 partim.

Camerungebiet, im Walde am Ufer des Victoria River, selten (Buchholz).

Mettenius hatte zuerst nach Pflanzen des Herbariums in Kew die Species aufgestellt und zwar nach Exemplaren, welche G. Mann auf Fernando Po (n. 126) und Barter an den Camerunbergen (n. 1385) gesammelt hatten. Die von

Buchholz gesandten Exemplare, obgleich das Rhizom fehlt, stimmen genau mit der von Mettenius aufgestellten Diagnose überein und zeigen so differente Charaktere, dass eine Vereinigung mit Pt. pellucida Presl und Pt. venusta Kze., wie solche von Hooker und Baker angenommen wird, uns unpassend erscheint.

4. *Pteris arguta Ait. var. flabellata Mett.*

Forma major Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 76 (Pteris flabellata Thbg.).

In monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5800—7800 ped. (v. d. Decken et Kersten no. 23). — Natalia (J. Buchanan n. 36 partim).

5. *Pteris biaurita L.*

Abyssinien, an Bachufern im Gebüsch im tiefen Schatten bei Amora Gettel 7000′ (Schimper n. 1468). — Am Nabambissobache im Niam-Niamlande (Schweinfurth n. 2958). — Seschellen (Kersten n. 20). — Umgegend von Mombas (Expedit. Deckenian. n. 21). — Comoren, Angasija am Abhang des Vulkans (Kersten n. 22). — Natal (Buchanan 34. 35). — Umgegend von Victoria am Fuss der Camerunberge (Buchholz).

Eine infolge ihrer Verbreitung durch alle Tropenländer sehr veränderliche Art. Ich werde später bei anderer Gelegenheit auf die Varietäten eingehen, die sich nach bestimmten Gesichtspunkten classificiren lassen und will hier nur so viel bemerken, dass die von Schweinfurt (2958) und Buchanan (n. 35) gesammelten Pflanzen einer Varietät angehören, die ich „repandula" nenne, entsprechend dem Pteris repandula Link; die andere von Buchanan gesammelte Pflanze (n. 34) gehört zur var. Blumeana Mett. (Pt. Blumeana Agardh).

6. *Pteris commutata nov. spec.*

Rhizoma oblique adscendens paleis lineari-lanceolatis longe acuminatis ferrugineis dense vestitum; folia subchartacea supra obscure, infra laete viridia, glabra, infra scaberula, subdifformia; petiolus 20—46 Cm. longus, cum rhachi stramineus, deorsum purpurascens, basi paleis lanceolatis nitidis laxe vestitus; lamina pinnatisecta cum impari; folia sterilia petiolo 30—46 Cm. longo imposita, late ovato-lanceolata; lamina 20—35 Cm. longa, 15—30 Cm. lata; segmenta bi-quadrijuga, sessilia, 15—19 Cm. longa, 2—3 Cm. lata, lanceolata, basi superiore attenuata, inferiore subattenuata, in petiolo longe decurrentia, obtusa, margine vix levissime undulata apice argute serrulata; segmenta infima bipartita; nervi laxi in dimidio externo maculas elongatas efformantes; folia fertilia petiolo 20—50 Cm. imposita, ovato-lanceolata, lamina 15—45 Cm. longa; 15—30 Cm. lata; segmenta 3—7-juga, sessilia, lanceolata, subacuta, apice serrulata, basi superiore subsoluta, inferiore longe decurrentia, 10—20 Cm. longa, 1,5 Cm. lata, infima s. inferiora bipartita, rarissime tripartita; margo integerrimus, planus; sori e basi segmentorum fere ad apicem extensi; nervi in dimidio externo maculas elongatas s. more Doodyae, in dimidio interno maculas ovales efformantes hinc inde etiam liberi; paraphyses nullae; sporae tetraëdrico-globosae, verrucosae.

Africa centralis, in regione Niam-Niam ad rivulum Mbula (Schweinfurth 3515) et ad rivulum Diagbe (Schweinfurth 3118).

Eine sehr charakteristische Art, welche der Pteris grandifolia am nächsten verwandt ist, jedoch durch weiter entfernt stehende Nerven und eine geringere Anzahl der Segmente sich unterscheidet. Die Nervation neigt vielfach zur Nervatura eleutherophlebia, wie dies ja öfter bei der Section Litobrochia der Fall ist.

7. *Pteris atrovirens Willd.*

Willd. Spec. plant. V. p. 385.

Am Nabambisso im Niam-Niamlande (Schweinfurth 2957); am Diagbebache ebend. (Schweinfurth 3105).

Diese Species ist bisher nur von der Guineaküste und Angola bekannt und dürfte wohl in diesen Gegenden ihre Ostgrenze erreichen.

8. *Pteris similis nov. spec.*

Rhizoma adscendens paleis lineari-lanceolatis longissime acuminatis ferrugineis medio linea nigrescenti carinatis dense vestitum; folia membranacea juniora laete viridia, fertilia opaco-viridia, glaberrima; petiolus et rhaches primariae atque partiales densissime spinuloso-aculeatae; petiolus et rhachis ad 3 M. longus, petiolus 40—60 Cm. longus, flavus s. purpurascens, basi laxe paleaceus; lamina elongato-lanceolata, pinnatisecto-pinnatipartita, 100—130 Cm. longa, 40—56 Cm. lata; segmenta distantia, numerosissima (utrinque ad 21) subsessilia, elongato-lanceolata, longe acuminata, 25—35 Cm. longa, 7—12 Cm. lata; laciniae numerosae, sinubus ovatis distinctae, ala 2—3 Mm. lata confluentes, patentes, lineari-lanceolatae, obtusae, versus apicem argute serratae; laciniae infimae basales deorsum adauctae; costae utrinque prominulae; nervi manifesti, basales externi e costa in vicinia costulae egredientes, infimi costularum primariarum arcum Pleocnemiae 5—6 radiatum efformantes; maculae secus costulas uni- s. biseriatae; nervi ultimi soli liberi; sori e sinu laciniarum versus apicem extensi; margo revolutus; paraphyses nullae; sporae tetraëdrico-globosae, verrucosae.

Africa centralis, locis paludosis ad rivulum Assika (Schweinfurth 3311) et ad flumen Mbruole (Schweinfurth 3087).

Die grosse Anzahl der Segmente (bis 28 jederseits), die lang zugespitzten, am Rande scharf gezähnten Lacinien, sowie das Fehlen der Paraphysen unterscheiden vorliegende Art von Pt. atrovirens, mit der sie unleugbar am nächsten verwandt ist. Irgend welche herablaufenden Leisten, wie ich sie stets bei den fertilen Wedeln von Pt. atrovirens wahrgenommen, fehlen ebenfalls gänzlich.

9. *Pteris tripartita Sw.*

Ich habe früher bei der Abfassung meiner Filices africanae Pteris tripartita, marginata und Pseudo-Lonchitis trennen zu müssen geglaubt; eine genauere Untersuchung dieses tropischen Farn hat mir indessen gezeigt, dass jene früheren Unterschiede illusorisch sind und die Synonymie sich daher folgendermassen ergiebt:

Pteris tripartita Sw. in Schrad. Journ. 1800. II. p. 67. Syn. fil. p. 100. 293.

Pteris marginata Bory Voy. aux 4 isl. II. p. 192. t. spec. orig. in herb. Willd. n. 20015.

Pteris semiovata Poir. Enc. V. p. 723. t. spec. herb. Desv. — Desv. Ann. Linn. VI. p. 298.

Pteris linearis Poir. Enc. V. p. 723. t. spec. herb. Thouars.

Pteris attenuata Swartz in Schrad. Journ. 1800. II. p. 66. Syn. fil. p. 98. 291. t. spec. herb. Thunbg.

Pteris Pseudo-Lonchitis Bory in Willd. Spec. pl. V. p. 389. t. spec. herb. Willd. 20000.

Africa occidentalis tropica (Exemplaria nondum vidi). Africa orientalis: Natalia (Buchanan 36 partim). Madagascaria (Garnier 91. 92). Ins. Bourbonia (Bory, Boivin 845). Ins. Nossi-Be (Boivin). Ins. Mayotte Comorarum (Boivin 2463). Ins. Seschellae (Pervillé 60).

Ausserdem durch Central-Indien bis zum Himalaya und über die Sundainseln durch die ganze polynesische Inselwelt bis Tahiti verbreitet. Eine im Genus Pteris äusserst polymorphe Art.

19. Chrysodium Fée Mett.

1. *Chrysodium aureum Mett.*

Mett. Fil. h. Lips. p. 21.

Seschellen (Pervillé). — Sansibar (Hildebrandt 1108). — Natal (Buchanan 131). — West-Afrika, an Ufern des Creek, der von Camaroons nach Mungo führt, weit über mannshoch (Buchholz).

2. *Chrysodium Gaboonense Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 51. Acrostichum Hook Spec. fil. V. 274. Hook. Bak. Syn. fil. p. 417.

West-Afrika im Camerungebiet bei Balong (Mojuka) am Ufer eines Gebirgsbaches (Buchholz).

Bisher nur vom Gaboon und Angola bekannt.

3. *Chrysodium punctatum Mett.*

Mett. in Kuhn. Fil. Afric. p. 51. — Acrostichum punctulatum Sw. et Willd.

Am Chor Diagbe bei Uando's Dorf im Lande der A-Banga (Schweinfurth 3102).

Von Fernando Po bis Angola auf der Westküste, auf der Ostküste über Madagaskar, die Maskarenen und Comoren verbreitet.

20. Polybotrya H. B. Kth.

1. *Polybotrya acrostichoides Mett.*

Mett. in Kuhn. Fil. Afric. p. 52. — Hemionitis Afzel. Sw.

Nilgebiet, an Felswänden der Höhle Gubbihi bei Kulongo im Lande der Bongo (Schweinfurth 2235. 2236); am Juru im Gallerienwalde im Lande der A-Banga (Schweinfurth 3284); am Nabambissobache (Schweinfurth 3043). — Bei Victoria im Camerungebiet (Buchholz).

Die von Schweinfurth in der Höhle Gubbihi gesammelten Exemplare (2236) sind ganz junge Pflanzen, welche derartig zarte Wedel besitzen, dass man anfangs eine Hymenophyllacee vor sich zu haben glaubt, jedoch bald durch das kriechende Rhizom, so wie durch die Paleae clathratae vom Gegentheil überzeugt wird. Die Wedel sind überdies rosenroth gefärbt und behalten auch in ihren mehr entwickelten Stadien diese Farbe bei, wie dies auch bei anderen Arten von Polybotrya und Lomariopsis der Fall ist; dieselbe verliert sich erst mit der Ausbildung der fertilen Wedel.

2. *Polybotrya tenuifolia Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 52. — Lomaria Desv. — Acrostichum Baker in Hook. Bak. Syn. fil. p. 412.

Natal (Buchanan 130).

Vom Cap der guten Hoffnung bis nach Natal und von dort über Madagascar, die Maskarenen und Seschellen verbreitet, dürfte diese Art auf dem Continente auch sicherlich bis in die Aequatorialgegenden vorkommen.

21. Lomariopsis Fée.

1. *Lomariopsis marginata.*

Lomaria marginata Schrad. Goett. gel. Anzeig. 1824. p. 871. t. spec. orig. — Lomaria fraxinifolia Raddi Fil. Brasil. (1825) p. 51. T. 73. t. spec. orig. — Lomariopsis fraxinifolia Mett. msc. — Lomaria scandens Raddi syn. fil. p. 89. — Acrostichum Japurense Martius Icon. pl. crypt. (1828) p. 86. T. 24. — Lomariopsis phlebodes Fée Acrost. p. 66. — Lomariopsis erythrodes Fée Acrost. p. 67.

Im Nilgebiet, im Lande der Monbuttu, an Baumstämmen kletternd in tiefschattigem Dickicht der Gallerie am Bache bei Bongua's Dorf (Schweinfurth 3607). — In West-Afrika, im Camerungebiet bei Victoria auf Bombax- und Elaïsstämmen, selten am Boden wachsend (Buchholz).

Die Art ist hauptsächlich in Süd-Amerika verbreitet und zwar von Panama bis Peru und Brasilien, wurde von englischen Sammlern dann an der afrikanischen Westküste zuerst aufgefunden und durch Schweinfurth im Nilgebiet, scheint jedoch nach den bis jetzt vorliegenden Standorten den Aequator nach Süden hin nicht weit zu überschreiten.

22. Acrostichum L. Fée Mett.

1. *Acrostichum Aubertii Desv.*

Desv. Berl. Mag. V. p. 309. t. spec. orig. Desv. Journ. bot. III. p. 272. Ann. Lin. Paris. VI. p. 209. Fée Acrost. p. 45. T. 18. f. 1. Fée Gen. p. 43. Hook. Spec. fil. V. p. 219. Hook. Bak. Syn. p. 406. Kuhn Fil. Afric. p. 43. Mc. Ken, Natal ferns p. 23. — Elaphoglossum Moore Ind. fil. p. 352.

Acrostichum lineare Fée Acrost. p. 47. T. 15. f. 2. Fée Gen. Fil. p. 43. Ettingh. Farn. d. Jetztw. p. 6. T. 1. f. 17. 18. Hook. Spec. fil. V. p. 221. Hook. Bak. Syn. fil. p. 406. — Elaphoglossum Moore Ind. fil. p. 360.

Acrostichum oligotrichum Kze. in herb. Mart.

Acrostichum Klotzschii Moritz in sched. Eaton Fil. Wright. Fendl. p. 194.

Acrostichum Boivini Mett. t. icon. herb. Mett. Kuhn Fil. Afric. p. 43.

Acrostichum Reichenbachii Moritz in sched. Kuhn Linnaea vol. 36. p. 42.

Acrostichum eximium Mett. Ann. scienc. natur. Sér. V. vol. II. p. 199.

Ins. Mascarenae; Bourbonia (Boivin B. 798!), Mauritius (Boivin t. icon. in herb. Mett.!). — Natal (Buchanan 127!). — Mons Dzomba ad flumen Sambesi (Kirk). — Fernando Po (Mann 662). — Brasilia (Gardner 98. 5927. Glaziou 4372! 4362!). — Venezuela, Tovar (Funk et Schlim 968. Moritz 419! Fendler 281!). — Nova Granada (Lindig 315!). — Costa Rica, in silvis montanis montis ignivomi Barba (C. Hoffmann 27!). — Guatemala (Salvin et Godmann).

Zunächst muss ich bemerken, dass ich früher Acr. Boivini, Reichenbachii, eximium und lineare von Acr. Aubertii als eigene Arten trennen zu müssen glaubte, allein eine Vergleichung aller mir zu Gebote stehenden Exemplare von den verschiedenen Standorten hat sämmtliche früher angenommenen Unterscheidungsmerkmale als hinfällig erwiesen, und so sehen wir denn diese Species wie so viele andere Farne von Mittel-Amerika bis zu den mascarenischen Inseln verbreitet, eine Erscheinung, die im Genus Acrostichum nicht allzu häufig ist, da die Arten im Allgemeinen nur eine sehr locale geographische Verbreitung besitzen. Was die Exemplare von den einzelnen Standorten anlangt, so sind die von Glaziou gesammelten Pflanzen (n. 4372 und 3462) eine sehr grosse üppige Form, was zur Folge hat, dass die Nerven des fertilen Wedels hin und wieder einzelne Anastomosen bilden. Auf demselben Rhizom findet sich ein Wedel, der durchaus nicht von den Exemplaren von Bourbon abweicht und dann 2 andere Wedel, welche sehr lang gestielt sind und dadurch ein ganz anderes Aussehen erhalten. Die Basis des fertilen Wedels ist herzförmig und bildet so gewissermassen den Uebergang zu Acr. eximium Mett., dessen fructificirende Wedel allerdings in der Längenausdehnung ihrer Blattfläche kürzer sind, dagegen in dem Proportionsverhältnisse von Blattstiel und Blattfläche fast genau mit den brasilianischen Exemplaren übereinstimmen. —

Je nach dem mehr oder minder vorgerückten Entwicklungsstadium der Pflanze finden wir Blattstiel und Blattfläche entweder dicht bedeckt mit Spreuschuppen oder fast kahl. Die Exemplare von Bourbon zeigen beide Stadien, die von Buchanan in Natal gesammelten Exemplare sind jung und über und über mit Spreuschuppen bedeckt und dadurch genau übereinstimmend mit der von Boivin auf Mauritius (Acrost. Boivini Mett.) gesammelten Pflanze. Die Exemplare von Venezuela und Costa Rica halten in Bezug auf die Ausbildung der fertilen Wedel die Mitte zwischen afrikanischen Exemplaren und denen von Neu-Granada. Schliesslich will ich noch bemerken, dass die Standorte ohne ein ! von Mettenius geprüft und der einen oder anderen seiner Arten zugezählt sind.

2. *Acrostichum spathulatum Bory.*

Bory. Voy. I. p. 363. Fée Acrostich. p. 51. T. 14. f. 3.

Natal (Buchanan 129).

Ausserdem von Tristan d'Acugna, Bourbon, Madagascar und Ceylon bekannt. Die Exemplare aus Natal sind kräftig entwickelt und durch die lang gestielten Wedel von den mir vorliegenden Pflanzen von Bourbon etwas abweichend, sonst aber in allen wesentlichen Charakteren übereinstimmend. Eine Vereinigung dieser Art mit Acr. horridulum Klf. und Acr. piloselloides Presl., wie solche von englischen Pteridologen vorgenommen wird, halte ich nach meinen bisherigen Untersuchungen für unstatthaft, da letztere beide Arten einen fertilen Wedel besitzen, der glatt ausgebreitet ist, während von allen 5 mir bekannten Standorten bei Acr. spathulatum die fertilen Wedel mit ihren beiden Hälften zusammengefaltet sich entwickeln und auch so bei fortschreitender Entwicklung verbleiben.

3. *Acrostichum hybridum Bory,*

Bory. Voy. III. p. 95. Hook. Grev. Icon. t. 21. Kuhn Fil. Afric. p. 45.

Acrostichum Lindbergii Mett. msc. Kuhn. Linnaea vol. 36. p. 46.

Acrostichum propinquum Mett. msc. Kuhn Linnaea vol. 36. p. 45.

Bourbon (Bory, Vieillard). — Mauritius (Labillardière, Sieber syn. fil. 27). — Africa australis extratropica (Burchell 5152). — Natal (Buchanan 126). — Brasilia (Lindberg 537. Glaziou 4363). — Peru, Agapata (Lechler 2007).

var. vulcani Fée Acrost. p. 41. T. IX. f. 3.

Acrostichum microphyllum Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 46.

Bourbon (Boivin 796. 797). — Ins. Comorae, Angasija, in monte ignivomo inter 6000 et 9000 ped. (Kersten 1. 2).

Von vorstehender Art unterscheide ich mit Fée zwei Formen, die eine hat eine sehr lange Blattfläche und lange weiche Spreuschuppen am Rhizom, die andere Form ist kaum halb so gross, hat eine eiförmige, beiderseits etwas zugespitzte Blattfläche und starre Spreuschuppen, letztere bildet die Var. Vulcani Fée. Aus dem Vorkommen in einer ziemlich beträchtlichen Meereshöhe erklärt sich einerseits der gedrungenere Wuchs der Pflanze, andrerseits die stärkeren Spreuschuppen. Zu dieser Varietät gehört auch Acr. microphyllum, welches Mettenius als eigene Art trennen zu müssen glaubte; indessen besitzen die Pflanzen von der var. Vulcani, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, genau dieselben Spreuschuppen, wie auch andrerseits die Blattfläche genau mit den von Boivin und Kersten gesammelten Exemplaren übereinstimmt, nur dass wir es bei Acr. microphyllum mit einem sehr kleinen Exemplare zu thun haben, welches vielleicht in beträchtlicher Meereshöhe auf sehr sterilem Boden gewachsen ist. Mit den Exemplaren von Natal stimmen die von Glaziou gesammelten Pflanzen, welche ich im Herb. Eichler

untersucht habe, hinsichtlich der Form der Blattfläche, der Spreuschuppen, der Lamina und des Rhizoms genau überein, so dass ich keinen Anstand nehme, auch die von Lindberg (537) und Lechler (2007) gesammelten Pflanzen, welche sich nur in Folge ihres mehr entwickelten Zustandes durch weniger zahlreiche Paleae unterscheiden, hierher zu stellen. Von Fernando Po und den Camerunbergen habe ich bis jetzt noch keine Exemplare untersuchen können und weiss daher auch nicht anzugeben, ob dieselben analog ihrem Vorkommen auf vulkanischem Boden zu der Varietät gehören. Wir haben demnach wiederum eine Art von Acrostichum, welche von Peru durch Brasilien bis zu den mascarenischen Inseln verbreitet ist.

4. *Acrostichum splendens Bory.*

Bory in Willd. Spec. plant. V. p. 104. Fée Acrost. p. 60. T. 21. f. 2.

var. Angasijensis Kuhn Fil. Afric. p. 16.

Ins. Comorae, in monte ignivomo insulae Angasijae inter 6000 et 9000 ped. (Kersten n. 3).

Die von mir aufgestellte Varietät weicht von den Pflanzen von Bourbon durch intensiv dunkelschwarz gefärbte, sehr starke und feste Spreuschuppen des Rhizoms ab, während die Pflanzen von Bourbon viel hellere und weichere Paleae besitzen.

5. *Acrostichum Deckenii Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 17.

Rhizoma repens paleis nigricantibus laciniatis vestitum; petiolus 33—36 Cm. longus; lamina 23—31 Cm. longa, 3 Cm. lata, lanceolata, paleis dilaceratis utrinque obsita.

In regione Kilema ad radices montis Kilimandjaro 3—4000 ped. (v. d. Decken et Kersten n. 5).

Eine genauere Beschreibung dieser eigenthümlichen Art habe ich bereits an dem oben angeführten Orte geliefert und will hier nur noch bemerken, dass diese durch ihre Grössendimensionen unter allen afrikanischen Acrostichen bisher einzig dastehende Art, dem Acrostichum laminarioides Bory aus Gujana am nächsten verwandt ist, jedoch durch die viel zahlreicheren und glänzend hellbraun gefärbten Spreuschuppen sich sofort unterscheidet.

6. *Acrostichum viscosum Sw.*

var. salicifolia (Kaulf. en. p. 58).

Insulae Comorae, insula Angasija in monte ignivomo inter 6000 et 9000 pedes (Kersten n. 4).

Diese Varietät kömmt ausserdem in Angola, auf Fernando Po, den Mascarenen vor und ist östlich durch Nepal, Assam, Bhotan und Birma über die Sundainseln bis zu den Philippinen verbreitet.

7. *Acrostichum conforme Sw.*

Swartz Syn. fil. p. 10. 192. T. 1. f. 1. — Acrost. viscosum Mc. Ken, ferns of Natal p. 23.

Natal (Buchanan 125. 128).

Durch die grosse Liberalität von Rev. Buchanan in Durban bin ich in Besitz zweier Formen dieser Art gelangt, von denen er bei der einen (n. 125) Folgendes bemerkt: „the specimen is larger, coarser, blunter than no. 128 also grows more in shade, and is always more or less pendent". In der That zeigt dieses Exemplar eine sehr lederartige Textur, fast gar keine Paleae am Blattstiel und der Rhachis und macht überhaupt den Eindruck einer sehr weit in ihrer Entwicklung vorgeschrittenen Pflanze. Die andere Form (n. 128) hat zahlreiche grosse eiförmige Paleae

am Blattstiel und der Rhachis, ist auf der Unterseite der Blattfläche dicht drüsig und erweckt so den Eindruck einer Pflanze, welche auf dem Höhepunkte ihrer Entwicklung steht. Von der grösseren, oder geringeren Breite der Blattfläche will ich ganz absehen, da der Grund hierfür allein wohl nur in einem mehr oder weniger günstig gelegenen Standorte zu suchen ist, und es finden sich ausserdem auf ein und demselben Rhizom auch breite und schmale Blätter, so dass eine Varietät auf diese Erscheinung zu gründen, wie dies Kunze gethan hat, wohl nicht statthaft ist. Unter einer ganzen Reihe von Exemplaren vom Cap habe ich immer diese beiden Formen unterscheiden können, bin aber schliesslich doch im Zweifel gewesen, ob nicht die kahle Form lediglich auf einen schattigen Standort zurück zu führen sei, wo die Pflanze sich länger hält und im Laufe der Jahreszeit ihre Paleae am Blattstiel und der Rhachis abwirft.

23. Blechnum L. Schldl.

1. *Blechnum australe L.*

Natalia (Buchanan 48).

Vom Caplande durch Natal bis Madagascar verbreitet, scheint dagegen auf den mascarenischen Inseln zu fehlen, da mir sichere Exemplare von diesen Inseln bis jetzt noch nicht vorgekommen sind. Ebenso ist das in meinen Filices africanae p. 91 angegebene Vorkommen auf den capverdischen Inseln fraglich und bedarf jedenfalls noch einer weiteren Bestätigung.

2. *Blechnum punctulatum Sw.*

Swartz Schrad. Journ. 1800. II. p. 75. Kuhn Fil. Afric. p. 93.

Natalia (Buchanan 42).

Durch die freundliche Vermittlung von Rev. Buchanan erhielt ich einen Wedel vorstehender Art, welcher blechnoidische Fruchthaufen ausgebildet hat und welcher, wie mir derselbe nach Einsicht von Originalexemplaren mittheilt, das von Pappe und Rawson in der Synopsis filicum capensium aufgestellte Blechnum Atherstoni sei. Die (l. c.) gegebene Diagnose stimmt denn auch auf das Genaueste mit der mitgetheilten Pflanze, und Rev. Buchanan bemerkt brieflich dazu, dass er von dieser Form bis zu jenem ganz abnormalen Zustande, welchen Kunze Scolopendrium Krebsii genannt hat, alle Zwischenformen gefunden habe. Das mir übersandte Exemplar (n. 44) ist die blechnoide Form, während (n. 43) die Var. scolopendrioides Mett. darstellt, zwischen beiden habe ich auch schon an einigen wilden und Gartenexemplaren Uebergänge zu einander beobachtet, wie denn überhaupt die Uebergänge von sterilen in fertile Wedel in der Natur sehr häufig vorkommen. Vergl. Luerssen Fil. Graeffean. p. 132. 140.

3. *Blechnum capense Schlecht.*

Schlecht. Adumbr. p. 34. Tab. 18.

Natalia (J. Buchanan 45. 46).

Auch hier liegen mir wieder mannigfache Uebergänge von fertilen und sterilen Wedeln vor. Das von Buchanan unter no. 46 gesandte Exemplar zeigt Fiedern, die an der Basis steril sind, während der obere Theil der Fieder wohlausgebildete Fruchthaufen enthält; andrerseits liegt mir ein von Sir F. Grey am Cap gesammeltes Exemplar vor, dessen Fiedern gerade die umgekehrte Abnormität zeigen. Ob Bl. capense mit Blechnum procerum zu vereinigen sei, wie dies von Hooker, Baker und Luerssen gethan wird, lasse ich noch dahin gestellt, da ich noch nicht hinreichende Gelegenheit gefunden habe, mich über den Formenkreis von Blechnum

vestitum Bl., welches in seiner geographischen Verbreitung die Uebergangsbrücke zwischen den beiden Arten bildet, zu orientiren.

4. *Blechnum polypodioides Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 92. — Lomaria attenuata Willd. Spec. plant. V. p. 290.

Ins. Borboniae, Hellbourg (Kersten n. 87), Natalia (J. Buchanan 39. 40).

Das von Buchanan unter no. 40 erhaltene Exemplar stellt eine Var. luxurians dar, indem die sterilen lanzettlichen Fiedern in unregelmässigen Abständen von einander wiederum fiederschnittig sind. Die Art ist auf afrikanischem Boden vom Caplande durch Natal über die Comoren (Johanna leg. Sir F. Grey!), Madagascar bis nach Mauritius und Bourbon verbreitet.

5. *Blechnum inflexum Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 92. — Lomaria Kunze Fil. I. p. 150. T. 65. — L. discolor var. natalensis Baker in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 481.

Natalia (J. Buchanan 41).

Wenn ich auch im Laufe der Jahre bei Untersuchung unzähliger Farne zur Annahme eines immer grösser werdenden Formenkreises bei einzelnen Arten mich veranlasst gesehen habe, so sind es doch hinwiederum pflanzengeographische Momente, welche mich hindern, geographisch getrennt vorkommende Arten kurzweg als Varietäten aufzufassen. In diesem Falle besitzt auch unsere Pflanze aus Natal, wie dies bereits von Kunze (l. c.) in seiner Diagnose angegeben und in seiner trefflichen Abbildung zum Ausdruck gebracht ist, derartige unterscheidende Charaktere, dass eine Vereinigung mit Lomaria discolor mir höchst inopportun erscheint.

6. *Blechnum tabulare Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 94. — Lomaria Boryana Willd. Spec. plant. V. p. 292.

Natalia (J. Buchanan 47).

Vom Caplande durch Natal, über Madagascar (Garnier 101. 102) bis zu den mascarenischen Inseln verbreitet.

24. Vittaria Sm.

1. *Vittaria guineensis Dsv.*

Desv. Berl. Mag. V. p. 325.

Im Camerungebiet, an Bombax- und Elaïsstämmen bei Victoria (Buchholz).

2. *Vittaria isoetifolia Bory.*

Bory It. II. p. 325. Luerssen Fil. Graeffean. p. 23. — Vittaria lineata Mc. Ken, Ferns of Natal p. 23.

Natalia (Buchanan 124).

25. Asplenum L.

1. *Asplenum Nidus L.*

Umgegend von Mombas (Exped. Deckenian. n. 26). — Insel Bourbon, Source pétrifiante (Kersten 88).

2. *Asplenum sinuatum Pal. Beauv.*

P. Beauv. Flor. d'Oware. II. p. 33. T. 79. f. 1.

Im Camerungebiet an Bombax- und Palmenstämmen bei Aburi und Victoria (Buchholz). — An der Loangoküste, auf den Quilluinseln und bei Majombe (Soyaux 127).

3. *Asplenum repandum Mett.*

Kuhn Fil. Afric. p. 114. Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 482.

Mungo im Camerungebiet (Buchholz).

Diese von Mettenius zuerst unterschiedene Art zeichnet sich durch ein kriechendes Rhizom und verhältnissmässig lang gestielte Blätter vor allen übrigen ähnlichen Species aus.

4. *Asplenum emarginatum P. Beauv.*

Pal. Beauv. Flor. d'Oware II. p. 6. Tab. 61.

Im Camerungebiet, Balong (Mojuka) (Buchholz). — Am Chor Diagbe im Lande der A-Banga (Schweinfurth).

Vorstehende Art wurde von Welwitsch in Angola (98! non 96) gefunden und dürfte im östlichen Nilgebiet auch noch weiter südlich verbreitet sein.

5. *Asplenum Prionitis Kze.*

Kze. Linnaea 10. p. 511. Kuhn Fil. Afric. p. 112.

Natal (Buchanan 61. 62).

Rev. Buchanan sandte eine zufällig aufgefundene Form, welche ich „forma auriculata" nenne. Die mittleren Segmente haben nach oberwärts gerichtete Oehrchen, welche bis 1,5 Cm. breit und 5,5 Cm. lang sind und bis auf die primäre Costa hin von der ganzen Blattfläche abgetrennt erscheinen. Bei den weiter gegen die Basis der Rhachis stehenden Segmenten sind die Auriculae vollständig angewachsen an die Lamina und erhalten dadurch eine beilförmige Gestalt. Jedenfalls ist diese interessante Form eine Variation der Normalpflanze, wie wir diese Abänderungen auch bei Asplenum gemmiferum kennen.

6. *Asplenum anisophyllum Kze.*

Kze. Linnaea vol. 10. p. 511. Kuhn Fil. Afric. p. 96. 207. Hook. Bak. Syn. fil. p. 204. Mc. Ken, Natal ferns p. 13:

Promont. bon. spei. — Natalia (Gueintzius!). — Moramballa montes ad flumen Sambesi (Horace Waller!)

var. sanguinolenta.

Segmenta e basi superiore subauriculata vel manifeste auriculata; nervi sub angulo 20—40° decurrentes.

Asplenum sanguinolentum Kze. Mett. Asplen. n. 35. T. 4. fig. 10. Hook. Spec. fil. III. p. 114. Griseb. Cat. pl. Cubens. p. 277.

Asplenum anisophyllum Moore Ind. fil. p. 113 part. Hook. Spec. fil. III. p. 111. pt. Hook. Bak. Syn. p. 204 part. Fée Mèm XI. p. 34. Eat. Fil. Wright. Fendl. p. 205:

Asplenum anisophyllum var. latifolia Hook. Spec. fil. III. p. 111 pt.

Asplenum nigrescens Hook. Transac. Linn. Soc. XX. p. 170.

Antillae, Cuba (Wright 845! Linden 1887); St. Domingo. — Brasilia (Beyrich! Gardner 5942). — Ins. Galapagos.

var. elongata Kze.

Kze. Linnaea 10. p. 512. Mett. Asplen. n. 36.

Folia plerumque apice gemmifera; segmenta e basi superiore exciso-truncata, inferiore exciso-cuneata, ovata, acuminata, serrata; serraturae inferiores bifidae.

Asplenum anisophyllum β latifolium Hook. Spec. fil. III. p. 111. T. 166. — Aspl. Boltoni Hook. msc. ex Hook. Bak. Syn. fil. l. c. — Aspl. crassum Pappe et Rawson msc.

Promont. bon. spei. — Natalia (Buchanan 63! 64!); Townhill, Maritzburg (Sanderson 82!). — In monte Kilimandjaro regionis Dschagga (v. d. Decken et Kersten 28!). — Ins. Borboniae (Boivin 857! Kersten 89! Houillet!). —

Africa occidentalis tropica, Fernando Po (Mann); Montes Cameruni (Mann 1404. 2055 ex Mett. msc.).

var. microphylla.

Segmenta magis chartacea e basi inferiore et superiore cuneata, grosse et pauci-serrata; nervi sub angulo 10—20° decurrentes.

Asplenum anisophyllum β. microphyllum Kuhn Fil. Afric. p. 20. ex parte.

In monte Kilimandjaro regionis Dschagga (v. d. Decken et Kersten 27!).

Vorstehende Art, welche in Afrika das Centrum ihrer Verbreitung hat und in Amerika nur an vereinzelten Punkten auftritt, zeichnet sich durch „indusia fornicata" leicht vor den verwandten Arten aus.

7. *Asplenum gemmiferum Schrad.*

Schrad. Goett. gel. Anzeig. 1818. p. 916. Kuhn Fil. Afric. p. 103.

Natal (Buchanan 66).

var. laciniata Mett. Kuhn Fil. Afric. p. 103.

Natal (Buchanan 67).

Während die eigentliche Art von Angola bis zum Caplande und von dort durch Natal bis zum Sambesi und bis Bourbon verbreitet ist, hat sich die Varietät bisher nur im Caplande und in Natal vorgefunden.

8. *Asplenum lineatum Sw.*

Sw. in Schrad. Journ. 1800. II. p. 51. — Aspl. nodulosum Kaulf. in Sieb. Fil. exsicc. Kuhn Fil. Afric. p. 108.

Insula Borboniae, Hellbourg (Kersten 91).

Ich habe früher Anstand genommen, Aspl. lineatum mit A. nodulosum zu vereinigen, indessen kann nach Vergleichung der Originalexemplare kein Zweifel darüber mehr bestehen; dagegen ist in meinen Fil. afric. p. 109 von der Var. bipinnatisecta Mett. das Asplenum Fabianum Hombr. et Jacq., welches auf Bourbon und Mauritius sich findet, zu trennen und als eine eigene Art zu betrachten. Ich hoffe bei anderer Gelegenheit auf die Unterscheidung der doppelt gefiederten Formen von A. nodulosum und den Grundformen von A. Fabianum zurückzukommen, mit welchen die Formen von Aspl. Vieillardii Mett. und A. rutaefolium Mett. theils in nahem Zusammenhange stehen, theils auch von manchen Autoren mit einander verwechselt worden sind.

9. *Asplenum Mettenii Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 20. 107. Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 488.

Umgegend von Mombas (Exped. Deckenian. no. 29).

Eine sehr charakteristische Art, welche von Hooker in seine grosse Collectivspecies gestellt wird, welche er Aspl. bulbiferum nennt. Ich habe von dieser seiner Art ausser vorliegender Species auch eine mexikanische Pflanze als Asplenum commutatum Mett. Linnaea 36 p. 99 abgetrennt, sowie Asplenum grande Fée und Asplenum achilleaefolium Liebmann, welche letzteren nach Untersuchung der Originalpflanzen echte Asplena sind und keineswegs zur Gattung Athyrium zu stellen. (Vergl. Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 227. 489.)

10. *Asplenum Dregeanum Kze.*

Kze. Linn. 10. p. 517. Fil. I. p. 53. T. 27. — Aspl. brachypteron Kze. Linn. 23. p. 232. Mc. Ken, Natal ferns p. 15.

Natal (Buchanan 77). — An Baumstämmen bei Bonjongo im Camerungebiet häufig (Buchholz).

Eine Vergleichung der Originalpflanze des Aspl. Dregeanum von Drege vom Omzamcabaflusse gesammelt mit den Originalpflanzen von Aspl. brachypteron Kze. zeigt auch nicht den geringsten Unterschied, wie dies übrigens schon vor 15 Jahren zuerst richtig von Mettenius erkannt worden ist. Es wird daher in Zukunft auch für meine englischen pteridologischen Collegen A. brachypteron nur ein Synonym von A. Dregeanum sein. Was die geographische Verbreitung dieser Art anlangt, so sind von Mettenius und mir Pflanzen von folgenden Standorten geprüft worden: Sierra Leone (Don, Barter) — Fernando Po (Mann 376!) — Montes Cameruni (Mann 2057. 1399. Buchholz!) — St. Thomas (Mann) — Angola, Pungo Andongo (Welwitsch 92) — Prom. bon. spei (Drège!) — Natalia (Plant 310, Buchanan 77!) — Madagaskar (Lyall Meller!). Ich will hierbei noch bemerken, dass die von Meller auf Madagascar gesammelten Pflanzen sehr schmale fruchttragende Zipfel zeigen, welche indess von der Hauptform nicht so wesentlich verschieden sind, um daraus eine eigene Varietät zu machen.

11. *Asplenum rutaefolium Mett.*

var. b. Mett. Ueber Asplen. n. 60. — Aspl. stans Kze. Linn. 10. p. 521.

Natal (J. Buchanan n. 78).

12. *Asplenum brachyotus Kze.*

Kze. Linn. 10. p. 512. Mett. Ueber Asplen. n. 74.

Natal (J. Buchanan 57. 58).

Ob eine Vereinigung mit Asplenum erectum Bory, wie solche von Hooker angegeben, statthaft ist, muss ein vollzähligeres Material entscheiden, als solches mir zur Zeit vorliegt. Nach den mir vorliegenden Exemplaren besitzt die Species eine Lamina pyramidata, bei welcher höchstens das unterste Paar der Fiedern etwas kürzer ist, während Aspl. erectum und die dahin gehörigen Arten eine Lamina decrescens zeigen. Von den beiden aus Natal vorliegenden Pflanzen hat die eine länger gestielte Segmente, als die mir sonst vorliegenden Exemplare aufweissen; eine Abweichung, die in dieser Gruppe öfter wiederkehrt.

13. *Asplenum pteropus Klf.*

Klf. Enum. p. 170. Spreng. Syst. IV. p. 83. Kze. Flora 1839. I. Beibl. p. 40. Mett. Asplen. p. 119. n. 77. Moore Ind. fil. p. 157. Hook. Spec. fil. III. p. 122. T. 177. Griseb. flor. brit. Westind. p. 683. Fée Mém. XI. p. 35. Fée Fil. Brasil. p. 66. — Aspl. Kohautianum Presl. Tent. p. 107. t. spec. Moore Ind. p. 139. Mett. Ueb. Asplen. p. 119. n. 76b. — Aspl. alatum Sieb. fil. exsicc. — Aspl. resupinum L'Hermin. msc. t. spec. — Aspl. lunulatum γ. pteropus Baker in Martius Flor. Brasil. I. p. 436. — Aspl. lunulatum Hook. Bak. Syn. fil. p. 202 partim. Griseb. Cat. plant. Cub. p. 277.

Guadeloupe (L'Herminier 9!) — St. Domingo! — Portorico (Bertero!) — Martinica (Sieber fl. mart. suppl. n. 83) — Mexico, Orizaba (Müller!) — Venezuela (Fendler 137. 433! Birschel! Engel 26!) — Ecuador, in monte Chimborazzo (Spruce 5688) — Peruvia orientalis, St. Gavan (Lechler 3314!) — Brasilia (Chamisso, Martius 347! Pabst 210!).

var. major Mett. Asplen. p. 120. n. 77.

Mett. Ann. sc. nat. sér. V. vol. II. p. 288. — Aspl. Fernandezianum Klotzsch. Linn. 20. p. 355. t. spec. — Aspl. Klotzschianum Kze. msc. partim.

Cuba (Wright 849! Linden 269!) — Mexico Mirador (Sartorius!) — Nova Granada (Lindig 175! Schlim 395) — Venezuela (Moritz 23b! Engel 82! Funk et Schlim 249).

var. Barteri.

Segmenta subapproximata, basi inferiore exciso-cuneata, superiore truncata, subauriculata, obtusa, grosse crenata, apice in segmentum longe acuminatum producta.

Asplenum Barteri Hook. Icon. fil. Cent. II. p. 75. — Aspl. lunulatum Hook. Bak. Syn. fil. p. 202 partim.

Africa occidentalis, ad flumen Niger (Barter!) pr. Victoria (Buchholz!). — Africa centralis, ad rivulum Mbula in regione Niam-Niam (Schweinfurth 3521!)

14. *Asplenum erectum Bory.*

Bory in Willd. Spec. V. p. 328. Mett. Asplen. p. 122. n. 81.

Insel Bourbon, Salazie (Kersten 92).

var. harpeodes Mett.

Mett. Aspl. (l. c.).

Natal (Buchanan 59).

var. subbipinnata Hook.

Hook. Spec. fil. III. p. 127.

Asplenum pulchrum Thouars ex Presl. Tent. p. 108. Kze. bot. Zeit. VI. p. 175 sub n. 347. Z. Mett. Asplen. p. 117. n. 73. Tab. V. f. 24. Kuhn Fil. afric. p. 113. — Asplen. cuneatum Kze. Linn. 10. p. 516. Pappe et Raws. Syn. fil. cap. p. 20. — Asplen. lobatum Pappe et Raws. Syn. fil. p. 22. Moore Ind. fil. p. 141. Kuhn Fil. afric. p. 105.

Prom. bon. spei. — Natalia (Buchanan 60).

15. *Asplenum lunulatum Sw.*

Sw. Syn. fil. p. 80. Kuhn fil. Afric. p. 105.

Natal (Buchanan 55. 56).

Die Zusammengehörigkeit von Asplenum lunulatum und erectum, welche mit ihren Hauptformen über die alte und neue Welt verbreitet sind, hoffe ich an anderer Stelle erörtern zu können und will hier noch bemerken, dass aus Natal mir zwei Formen vorliegen, von denen die eine dem Asplenum Dobabella Kze. (no. 55) genau entspricht, während die andere (n. 56) mit dem in Südamerika allgemein verbreiteten Aspl. auricularium Desv. übereinstimmt.

16. *Asplenum Kraussii* Moore.

Moore Ind. fil. p. 139. Hook. Spec. fil. III. p. 147. T. 180 A.

Natal (Buchanan 49).

Bisher ist diese Art nur aus Natal und dem Kaffernlande bekannt, in welch letzterer Gegend sie durch Rawson aufgefunden wurde.

17. *Asplenum Sandersoni Hook.*

Hook. Spec. fil. III. p. 147. T. 179. Kuhn Fil. Afric. p. 20. 116. 208.

In monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5500—7800 ped. (v. d. Decken et Kersten 30). — Natalia (Buchanan 50).

Eine ebenso scharf charakterisirte Art, wie die vorhergehende, findet sie ihre Nordgrenze am Kilimandjaro und reicht durch das Sambesigebiet bis nach Natal, andrerseits über die Comoren und Madagascar bis nach Bourbon.

18. *Asplenum formosum Willd.*

Willd. Spec. p. V. p. 329.

Central-Africa, im Lande der Niam-Niam in einer Schlucht am Huuh (Schweinfurth), am Fusse der Baginsefelsen auf Glimmerschiefer (Schweinfurth 3810. 3864).

Auf afrikanischem Boden bisher nur aus Angola und vom Congo bekannt, dürfte diese Art auch noch südlicher im Nilgebiet verbreitet sein.

19. *Asplenum monanthemum L.*

Natal (Buchanan 52. 53).

In Bezug auf die geographische Verbreitung dürfte die Art in den Ländern Ost-Afrikas zwischen Natal und Abyssinien gewiss noch aufzufinden sein.

20. *Asplenum ebeneum Aiton.*

Natal (Buchanan 54).

Ihrer Verbreitung nach eine der merkwürdigsten Arten, da sie im Caplande sowie Natal und dann wiederum in den östlichen Gegenden der Vereinigten Staaten und in Canada auftritt, ohne in irgend welchen dazwischen liegenden Gegenden bisher gefunden zu sein.

21. *Asplenum Trichomanes L.*

Natal (Buchanan 51).

22. *Asplenum pumilum Sw.*

Abyssinien, an senkrechten Erdwänden im Schatten an Bachufern, Hamedo bei Bellitschen 4400′ (Schimper 181).

Da nach Hooker und Baker (Syn. fil. p. 212) diese Art von Dr. Kirk auch am Sambesi gesammelt worden ist, so dürfte sie auf der ostafrikanischen Küste auch an verschiedenen anderen Orten noch gefunden werden.

23. *Asplenum varians Hook. Grev.*

Hook. Grev. Icon. T. 172. — Asplen. fimbriatum Kze. Linn. 18. p. 117. Kuhn Fil. Afric. p. 102.

Prom. bon. spei (Zeyher, Burchell 3161). — Natal (Buchanan 76).

Das Centrum der Verbreitung dieser Art liegt in Central-Indien, einerseits finden wir die Species bis nach China und Japan verbreitet, andrerseits über Ceylon bis Natal und dem Caplande, wobei indessen auf der dazwischenliegenden afrikanischen Ostküste bis jetzt noch kein Standort bekannt ist.

24. *Asplenum Adiantum nigrum L.*

Natal (Buchanan 69. 70).

Da diese Art auf den Camerunbergen, in Abyssinien und im Caplande vorkommt, so dürfte ihr Vorkommen auf den Gebirgen Ost-Afrikas nichts überraschendes darbieten.

25. *Asplenum protensum Schrad.*

Schrad. Gött. gel. Anz. 1818. p. 916. Schlecht. Adumbr. p. 29. Tab. 16. Kuhn Fil. Afric. p. 113.

Promont. bon. spei. — Natalia (Buchanan 68). — In monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5500—7800 ped. (v. d. Decken et Kersten 31). — Abyssinia, locis valde umbrosis in valli fluminis Repp. 7000 ped. Gerra Abuna Tekla Haimanot (Schimper 1132). — Montes Cameruni (Mann 1403. 2043). — Ins. Fernando Po (Mann 360).

Diese Art hat für Central- und Südafrika genau dieselbe Verbreitung, wie die vorhergehende Species.

26. *Asplenum nitens Sw.*

Swartz Syn. fil. p. 264. 421.

Ins. Borboniae, Hellbourg (Kersten 90).

27. *Asplenum macrophyllum Sw.*

Swartz Syn. fil. p. 77. 261. Kuhn Fil. Afric. p. 106. — Aspl. dimidiatum Hook. Spec: fil. III. p. 159. Hook. Bak. Syn. fil. p. 209 quoad specim. locis Africanis enata.

Insula Angasija, prope urbem Kitanda (Kersten 35). — Insula Nossi-Be (Kersten 36). — Madagascar (Perville 410).

Die von Mann auf der Insel Fernando Po (no. 244. 366. 379) und von Barter auf der Prinzeninsel (no. 1455. 1896) gesammelten Exemplare, welche Hooker und Baker zu Asplenum dimidiatum stellen, gehören richtiger zu unserer Species.

28. *Asplenum contiguum Kaulf.*

Enum. p 172. — Asplenum nitens var. angustifolia Kuhn Fil. Afric. p. 21. 108.

Ins. Angasija, in monte ignivomo inter 3600 et 6000 ped. (Kersten 34).

Die drei mir vorliegenden Wedel, welche in der Mitte der Rhachis abgeschnitten sind, so dass man gar kein Urtheil über die Basalfiedern gewinnen kann, hatte ich früher zu Aspl. nitens gestellt, nachdem ich aber eine grosse Reihe von Exemplaren von Aspl. contiguum zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, glaube ich, dass die Pflanze mit den Formen von Aspl. contiguum, wie die, welche von Cuming auf den Philippinen gesammelt und von J. Smith als Aspl. lepturus beschrieben sind, viel genauer übereinstimmt, als mit Aspl. nitens. Ein endgültiges Urtheil über die Stellung dieser Pflanze von Angasija werden wir erst dann gewinnen können, wenn uns vollständige Exemplare vorliegen.

29. *Asplenum caudatum Forst.*

Forst. Prodr. n. 80. p. 432. Mett. Ann. Lugd. Bat. II. p. 235. — Aspl. contiguum var. elongata Kuhn Fil. Afric. p. 21. 100. — Aspleni spec. Kuhn Fil. Afric. p. 21. — Aspl. Serra Mc. Ken, Natal ferns p. 13. — Aspl. Serra var. natalensis Baker. in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 485.

Ins. Angasija, in monte ignivomo inter 3600—6000 ped. (Kersten 33). — Ins. Johanna (Kirk). — In monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5500—7800 ped. (v. d. Decken et Kersten 32). — Natal (Buchanan 65).

Die Grenzen zwischen Aspl. contiguum und caudatum sind, wenn die Exemplare, wie die vom Kilimandjaro und Angasija mir vorliegenden nur sehr fragmentarisch sind, äusserst schwer zu bestimmen, und dürfte es nur eine Frage an ein grösseres Material von verschiedenen Standorten sein, zu entscheiden, ob Aspl. contiguum, caudatum, horridum nichts als eine Art mit Varietäten sei. Die Pflanze vom Kilimandjaro stimmt genau überein mit Exemplaren von der Insel Java, so wie mit den von Buchanan in Natal gesammelten Pflanzen, welcher mir auch ein steriles Exemplar mittheilte, das genau identisch ist mit dem von Kersten auf Angasija gesammelten sterilen Fragmente, während eine von Kirk von Johanna gesandte Pflanze mit dem javanischen Exemplare wiederum am meisten Aehnlichkeit besitzt. Ob Asplenum caudatum auch in Angola vorkommt, vermag ich nicht anzugeben, da ich Exemplare von Welwitsch bis jetzt nicht gesehen habe.

30. *Asplenum praemorsum Sw.*

Kuhn Fil. Afric. p. 111.

Abyssinien, auf Felsen am Semajatagipfel 7800′ (Schimper 477); zwischen Felsgestein auf allen Bergen von 6500—11000′; am Berge Hedscha 9000′. Tigrename: Gossli-Gundi Ewweni d. h. Felsblockblatt (Schimper 321); Bagla 7000′ (Hildebrandt 319). — Somaliland, Meid, Serruthgebirge 4500—6000′ (Hildebrandt 1490). - Niam-Niamland, am Fuss der Baginsefelsen (Schweinfurth

3828. 3863); am Gumangoberge auf Granit (Schweinfurth 2910. 3915); im Gebiet des Uando und an der Grenze der Monbuttu (Schweinfurth 3930. 3295). — Auf Angasija, auf Hügeln südlich von der Stadt Kitanda Mdjini (Kersten 37) und auf dem Vulkan der Insel 6000′ (Kersten 38). — Bourbon, Salazie (Kersten 93). — Natal (Buchanan 72. 73. 74).

var. tripinnata Baker. in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 487.

Natal (Buchanan 75).

var. alpina Kuhn Fil. Afric. p. 22.

Angasija, auf dem Vulkan der Insel 6000—9000′ (Kersten 39).

Diese Art, welche ihr Verbreitungscentrum in Africa hat, besitzt in Folge ihres Vorkommens in sehr verschiedener Meereshöhe eine äusserst variable Gestalt, sodass selbst Pflanzen aus ein und derselben Gegend oft ein sehr verschiedenes Gepräge an sich tragen, wie z. B. die von Buchanan in Natal gesammelte Varietas „tripinnata“ eher den Eindruck von Aspl. laserpiciifolium macht, als von Aspl. praemorsum, wenn man nur den Habitus im Auge hat, ohne die übrigen Charaktere zu beachten. Eine andere von Buchanan gesammelte Form ist fast ganz kahl und erinnert in ihrer Theilung der Segmente an Aspl. dareaefolium Bory (in Willd. Spec. plant. V. p. 335. Kuhn Fil. Afric. p. 100. — Caenopteris inaequalis Dsv. Ann. Linn. VI. p. 267. t. spec.! — Aspl. caenopteroides Dsv. Ann. Linn. VI. p. 276. t. spec.! — Asplenum Boivini Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 98. t. spec.!), welches sich auf Mauritius und Bourbon findet.

31. *Asplenum cuneatum Lam.*

Ins. Bourbon: Salazie (Kersten 94).

Eine in der alten und neuen Welt in den Tropen zerstreut vorkommende Pflanze.

32. *Asplenum splendens Kze.*

Natal (Buchanan 71).

Die Pflanze wird in der zweiten Ausgabe von Hooker und Baker's Synops. fil. nur vom Caplande angeführt, ist aber im Westen bis Angola verbreitet, da Mettenius ein von Welwitsch (no. 91) in diesem Lande gesammeltes Exemplar zu untersuchen Gelegenheit hatte.

33. *Asplenum Linckii Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 22. 105.

In monte Kilimandjaro, regionis Dschagga 5500—7800 ped. (v. d. Decken et Kersten 40).

Eine sehr charakteristische Art, deren Wedel vierfach fiederschnittig sind und mit keilförmigen am oberen Rande drei bis viermal eingeschnittenen letzten Fiederchen endigen. Die Species steht dem Asplenum laserpiciifolium und splendens am nächsten, doch unterscheidet sie sich von beiden durch die lanzettlichen, keilförmigen letzten Abschnitte, die unserer Species ein sehr zierliches Ansehen geben.

34. *Asplenum (Diplazium) silvaticum Mett.*

Mett. Fil. hort. Lips. p. 74. Kuhn Fil. Afric. p. 116.

Prope urbem Mombas (Exped. Decken. 41).

Die Verbreitung dieser Art erstreckt sich über das tropische Afrika, Asien und Polynesien.

35. *Asplenum (Diplazium) Sammatii n. spec.*

Truncus erectus paleis membranaceis nigricantibus lanceolato-acuminatis clathratis squamosus; folia membranacea laete viridia, siccitate hinc inde flavo-viridia, glaberrima; petiolus 45—95 cm. longus, basi nigricans paleis laxe obsitus, supra

flavo-viridis glaber; lamina 60—75 cm. longa, 20—30 cm. lata, lanceolato-oblonga, acuminata, pinnatisecta, apice subpinnatifida; segmenta patentia, subapproximata, 12—15 juga, 18—22 cm. longa, 4—5 cm. lata; sessilia e basi superiore truncata, inferiore oblique truncata, in segmentis basalibus hinc inde sursum auriculata, oblonga plerumque longe acuminata, margine serrata; serraturae dentibus 3—5 acuminatis inaequaliter productis; segmentum terminale basi pinnatifidum, sursum profunde inciso-serratum; costulae 5 mm. distantes, manifestae sub angulo 60° decurrentes; nervi utrinque 2, antici plerumque soris diplazioideis instructi, dorsum dentium intrantes; sori e costula fere ad marginem extensi; indusium membranaceum.

West-Afrika, in Wäldern bei Majombe, Loango (Soyaux 134). — Central-Africa, im Niam-Niamlande am Chor Diagbe bei Uando's Dorf (Schweinfurth 3117), am Bach bei Bongua's Dorf (Schweinfurth 3588); im Lande der Monbuttu am Mbulabache nördlich vom Kibaliflusse (Schweinfurth).

Vorstehende neue Art ist aus der Verwandtschaft von Aspl. silvaticum und habe ich sie nach dem grossherzigen Beschützer unseres Freundes Dr. Schweinfurth, dem nubischen Elfenbeinhändler, Mohammed-el-Hadschi-Abd-ul-Sammat genannt.

36. *Asplenum (Diplazium) proliferum Lam.*

Kuhn Fil. Afric. p. 112. — Asplenum decussatum Sw.

Im Walde bei Victoria, am Fusse der Camerunberge (Buchholz).

26. Athyrium Roth.

Der Verlauf der Gefässbündel im Wedel und Rhizom, sowie die Structur der Spreuschuppen veranlassen auch mich, wie dies schon Milde (Fil. Europ. et Atland. p. 48) gethan, das Genus Athyrium von Asplenum und Diplazium zu trennen.

1. *Athyrium Schimperi Mougeot.*

Fée Gen. p. 187. Kuhn Fil. Afric. p. 116. — Asplenum Filix femina Mc. Ken, Natal ferns. p. 15.

Abyssinien, an feuchten Felsgrotten auf dem Berge Semajata 8500′ (Schimper 739), auf Felsen im Gebüsch bei Gaffat 8400′ (Schimper 1111); an schattigen Orten auf Bergen bei Amba Sea 6500′ (Schimper 258). — Camerunberge (Mann 1371). — Natal (Buchanan 79).

Diese Art scheint weit über Afrika verbreitet zu sein und dort die Stelle unseres Athyrium filix femina zu vertreten. Wie mir I. Buchanan brieflich mittheilt, zeigt auch die in Natal vorkommende Pflanze ein weit hin kriechendes Rhizom, gleich wie die auf den Camerunbergen und in Abyssinien gesammelten Exemplare, welche ich zu untersuchen bis jetzt Gelegenheit hatte, und habe ich desshalb die Pflanze von Natal hierher gezogen, wenngleich sie sich durch eine etwas stärkere Textur der Blattfläche auszeichnet. Baker hat zwar in der zweiten Ausgabe der Synops. fil. vorstehende Art (p. 489) anerkannt, giebt aber auf Seite 228 für Aspl. filix femina noch Natal und die Camerunberge an, welche infolge dessen als Standorte zu streichen sind.

2. *Athyrium scandicinum Fée.*

Fée Gen. p. 186. Moore Ind. fil. p. 187 partim. — Asplenum aspidioides Schlecht. Adumbr. p. 24. Tab. 13. Kuhn Fil. Afric. p. 97. — Athyrium laxum Pappe et Raws. Syn. fil. capens. p. 16. t. J. Buchanan in litt.

Natal (J. Buchanan 80. 81).

Bis jetzt nur vom Caplande, Natal, Madagascar und Bourbon bekannt, aber gewiss auch noch weiter auf dem Festlande gegen den Aequator hin verbreitet.

27. Ceterach Willd.

Die Begrenzung dieser Gattung von Scolopendrium und Asplenum, welche auch hier zu weit führen würde, gedenke ich an anderer Stelle zu geben und bemerke hier nur, dass ich die Gattung folgendermassen eintheile:

I. Indusium nullum.

A. Nervi Hemidictyi.

1. *Ceterach officinarum Willd.*

Europa, West-Asien, Nord-Afrika.

B. Nervi liberi.

2. *Ceterach cordatum Klf.*

Süd-Afrika, St. Helena, Natal (Buchanan 120).

Eine habituell sehr veränderliche Art.

II. Indusium laterale.

3. *Ceterach alternans.*

Asplenum alternans Wall. cat. 221. Hook. Bak. Syn. p. 194. Kuhn Fil. Afric. p. 96.

Abyssinien, Felsengrotte Abba Matha; Serriro 6—7000′ (Schimper 556).

28. Loxoscaphe Moore.

Diese von Moore (in Hook. Journ. bot. V. p. 227 und Index filic. p. XCIV) aufgestellte Gattung hauptsächlich begründet auf die habituelle Verwandtschaft der zugehörigen Arten unter einander umfasst 6 Species, von denen 2 in Afrika vorkommen.

I. Sori sub apice laciniarum.

1. *Loxoscaphe theciferum Moore.*

Moore Ind. p. 302. — Davallia Kth. in Humb. Bonpl. Nov. Gen. I. p. 23. — Asplenum Mett. Ann. sc. nat. sér. V. vol. II. p. 227. Kuhn Fil. Afric. p. 117.

Panama, Nova Granada, Venezuela, Brasilia. — Angola, Pungo Andongo (Welwitsch 77); Fernando Po (Mann 371).

var. concinna.

Lamina oblonga.

Davallia concinna Schrad. Goett. gel. Anz. 1818. p. 918. — Asplenum Kuhn Fil. Afric. 99. Davallia Schimperi Hook. Spec. fil. I. p. 193. T. 50. A.

Abyssinien; auf Baumstämmen im tiefen Schatten bei Debra Tabor 8500′ (Schimper 1128). — Natal (Buchanan 14). — Capland.

2. *Loxoscaphe gibberosum Moore.*

Moore Ind. fil. p. 295. — Davallia Sw. — Trichomanes Forst.

Ins. Sandvicenses, Societatis, Feejeenses.

Von dieser Art giebt es zwei Formen; die eine hat: „laciniae ultimae, abbreviatae, oblongae ala latiore confluentes“; die andere: „laciniae lineares ala angustiore confluentes“.

3. *Loxoscaphe brachycarpum.*

Asplenum Kuhn Linn. 36. p. 104. Fil. N. Hebrid. p. 8.

Novae Hebrides.

4. *Loxoscaphe foeniculaceum Moore.*

Moore Ind. fil. p. 295. — Davallia Hook. Icon. fil. Cent. II. T. 54. Hook. Bak. Syn. p. 101. Luerss. fil. Graeff. p. 220.

Ins. Feejeenses.

5. *Loxoscaphe Mannii.*

Microlepia Mannii Eaton in H. Mann Hawaiian plants p. 212. t. spec. orig.

Ins. Sandwicenses.

II. Sori in basi laciniarum, lobulum anticum infimum brevissimum occupantes.

6. *Loxoscaphe nigrescens Moore.*

Moore Ind. fil. 297. — Davallia Hook. Icon. fil. Cent. II. p. 93. Bak. Syn. p. 101. — Asplenum hypomelas Kuhn Fil. Afric. p. 104.

Fernando Po (Mann 448!).

Durch die an der Basis der Lacinien sitzenden Fruchthaufen eine leicht kenntliche Art.

29. Cystopteris Bernh.

1. *Cystopteris fragilis Bernh.*

Abyssinien, in feuchten Felsgrotten am Berge Hedscha 8500′ (Schimper 737). — Natal (Buchanan 15).

Die Species dürfte in den gebirgigen Gegenden zwischen Abyssinien und Natal gewiss noch eine sehr ausgedehnte Verbreitung besitzen.

30. Hypodematium Kze.

Kze. Flora 1833. II. p. 689. Anal. Pterid. p. 45. Fée Gen. p. 297.

1. *Hypodematium crenatum.*

Aspidium crenatum Willd. Spec. fil. V. p. 269. Kuhn Fil. Afric. p. 129. — Aspidium odoratum Bory. Willd. — Nephrodium Baker in Hook. Syn. fil. p. 280.

Abyssinien, am Rande der Berge am Worra-hey-Thale 5000′ (Schimper 677).

Die geographische Verbreitung dieser Art erstreckt sich von den capverdischen Inseln über Abyssinien durch Central-Indien bis nach China und der Mandschurei.

31. Aspidium Sw.

Unter den afrikanischen Aspidien, welche eine „lamina decrescens“ besitzen, haben sich derartige Irrthümer eingeschlichen, dass eine vollständige Revision dieser Arten hier wohl am Platze sein dürfte.

I. Nervi indivisi infimi versus sinus laciniarum conniventes, segmenta inferiora decrescentia.

*A. Folia infra sessile glandulosa, laciniae basales elongatae.

1. *Aspidium strigosum Willd.*

Truncus erectus, paleae rhizomatis glaberrimae; folia chartacea tenuia in costis hirsuta; laciniae oblongae; sori margini approximati; indusium minutissimum setosum et sessile glandulosum.

Aspidium strigosum Willd. Spec. plant. V. p. 249. t. spec. Willd. herb. no. 19778. — Poir. Suppl. IV. p. 254.

Nephrodium Desv. Ann. Linn. VI. p. 256. t. spec. herb. Desv.

Lastrea Presl. Tent. p. 75. fide Mett. — Aspidium pulchrum Bory in Willd. Spec. V. p. 253. t. spec. herb. no. 19787. Mett. Aspid. n. 215b. Kuhn Fil. Afric. p. 140.

Nephrodium Desv. Ann. Linn. VI. p. 256. — Lastrea Presl Tent. p. 75. —

Aspidium Boivini Mett. in herb. Berol.

Aspidium Bergianum var. Mett. in herb. quibusdam.

Polypodium hirticaule Desv. herb. ined. t. spec. fide Mett.

Polypodium Sieberianum Desv. herb. ined. t. spec. fide Mett.

Ins. Bourboniae (Bory, Boivin 887. Richard). — Ins. Mauritii (Hb. Willd. 19778). — Madagascaria (Hb. Le Jolis).

2. *Aspidium tomentosum.*

Rhizoma abbreviatum horizontale; paleae rhizomatis pubescentes; folia dense pubescentia; rhachis cana aërophoris instructa; laciniae oblongae; sori margini laciniarum subapproximati; indusium minutum margine et dorso setosum.

Polypodium tomentosum Aub. du Pet. Thouars Flor. Trist. d'Acugn. (1804) p. 32. T. 3. t. spec. Poir. Enc. Suppl. IV. p. 502. Presl Tent. p. 181.

Nephrodium Desv. Ann. Linn. VI. p. 256 partim t. spec. Hook. Bak. Syn. fil. p. 269.

Lastrea Moore Ind. fil. p. 86.

Aspidium riparium Bory in Willd. Spec. plant. V. p. 250 (1810) t. spec. herb. Willd. 19782. Poir. Enc. Suppl. IV. p. 514. Kuhn Fil. Afric. p. 140 ex parte.

Nephrodium Dsv. Ann. Linn. VI. p. 256 t. spec. fide Mett.

Lastrea Presl Tent. p. 75. Moore Ind. fil. p. 102.

Aspidium bifidum Carm. Trans. Linn. Soc. XII. p. 511 t. spec. fide Mett.

Phegopteris thelypteroides Fée Gen. fil. p. 243.

Polypodium Sieb. fil. exsicc. Spreng. Syst. IV. p. 56.

Aspidium Mett. Pheg. Aspid. n. 194 excl. synon.

Nephrodium Hook. Spec. fil. IV. p. 95 t. spec.

Nephrodium conterminum var. Thouarsiana Hook. Spec. fil. IV. p. 91.

Nephrodium strigosum Bojer herb. t. spec. fide Mett.

Ins. Tristan d'Acugna (Thouars). — Ins. Bourboniae (Bory, Vieillard et Deplanche 3). — Ins. Mauritii (Sieber 50. Boivin). — Madagascaria (Garnier 94. 97).

Die beiden vorstehenden Arten besitzen mancherlei übereinstimmende Charaktere, haben aber trotzdem derartige trennende Merkmale, dass eine Unterscheidung nicht schwer fällt. Sie sind beide über ein und dasselbe Florengebiet vertheilt, sodass eine Verwechslung, zumal bei mangelhaftem Materiale, um so leichter möglich war. Zu der ersteren Species ziehe ich Aspidium pulchrum Bory Willd., welches, obgleich nur ein Stück eines hierher gehörigen Aspidium im Willdenow'schen Herbarium sich vorfindet, dennoch alle geringeren Merkmale in der Bekleidung der Blattfläche u. s. w. aufweist, die seine Vereinigung mit Aspl. strigosum nur um so sicherer machen. Unbekannt ist mir bis jetzt geblieben, unter welcher Art Hooker und Baker unsere erstere Species subsumiren, und möchte ich fast annehmen, dass sie dieselbe als Form von Aspidium conterminum betrachten, da sie letztere Art für Bourbon angeben, während die richtige amerikanische Pflanze bis jetzt von den mascarenischen Inseln mir nicht zu Gesicht gekommen ist.

Was die zweite Art anlangt, so habe ich früher dieselbe unter dem Willdenow-schen Namen angeführt, mich aber nach Prüfung der von Aubert du Petit Thouars gesammelten Exemplare überzeugt, dass der von letzterem Autor gegebene Name die Priorität hat. Unter Nephrodium tomentosum hat Desvaux zwei verschiedene Pflanzen in seinem Herbarium aufbewahrt; die eine ist unsere vorstehende

Art, die andere aber entschiedenes Nephrodium molle Dsv. — Aspidium subglandulosum Mett. olim in Hb. Lenormand ist eine kleine Form von Aspidium tomentosum, welche Mettenius früher als eine eigene Species unterscheiden zu müssen glaubte, indessen bei reichlicherem Material sich überzeugte, dass diese Art, welche wahrscheinlich in den oberen Regionen der Gebirge von Bourbon gesammelt wurde, — denn ein von Lenormand an Mettenius, sowie auch mir mitgetheiltes Exemplar, ist mit „Montagnes de Bourbon" bezeichnet, — nichts weiter sei, als ein unter klimatischen Einflüssen verkümmertes Aspidium tomentosum. Ueberhaupt variirt die Art in den Grössendimensionen ihrer Exemplare sehr bedeutend, wie z. B. ein von Vieillard und Deplanche gesammeltes Exemplar von dem Montagne du Brulé eine Blattfläche von 125 Cm. Länge besitzt, während die Breite 18 Cm. beträgt und der Blattstiel 40 Cm. lang ist. Gegen die Annahme von Baker (Syn. fil. p. 269), dass unsere Pflanze „a luxuriant villose variety of N. conterminum" sei, sprechen, abgesehen von der verschiedenen geographischen Verbreitung, auch sonstige wesentliche Merkmale in den Wachsthumsverhältnissen beider Pflanzen.

*B. Folia infra non glandulosa, laciniae basales elongatae.

3. *Aspidium Bergianum Mett.*

Truncus erectus, folia ubique pubescentia, aërophora nulla, laciniae ala angusta confluentes oblongae s. elongatae, indusium minutum tenerum, sori medii s. margini approximati.

Aspidium Bergianum Mett. Ueber Aspid. p. 79. no. 188. Kuhn Fil. Afric. p. 127 partim. Mett. Novara Exped. p. 218.

Polypodium Schldl. Adumbr. p. 20. Tab. 9. Kze. Linnaea 10. p. 500 partim. Pappe et Raws. Syn. fil. cap. p. 39.

Lastrea Moore Ind. p. 86.

Polypodium obtusilobum Hook. Bak. Syn. fil. p. 305 (an partim?).

Prom. bon. spei (Mundt et Maire, Burchell Cat. plant. Afric. austr. extratrop. 5853), pr. Kerstenbosch (Bergius). — Natalia (Buchanan 102. 103. 104). — Fernando Po (Mann 342). — Montes Cameruni (Mann 2044).

Vorstehende Species ist von verschiedenen Pteridologen in einem sehr von einander abweichenden Umfange aufgefasst worden. Die Pflanze zeigt im Allgemeinen eine mehr oder minder dicht behaarte Oberfläche, welche keine Drüsen aufzuweisen hat. Die Rhachis ist fast vierkantig, wie dies bei den beiden dieselbe durchlaufenden Gefässbündeln natürlich ist. Die untersten Segmente nehmen an Grösse allmälig ab und werden fast im letzten Segmentpaare dreitheilig. Die Art wurde von Schlechtendal zuerst nach Exemplaren, welche von Bergius südöstlich von Kerstenbosch und von Mundt und Maire ohne speciellere Angabe im Caplande gesammelt, aufgestellt; Mettenius fand das Indusium, welches, wie ich ebenfalls bei der Untersuchung gefunden habe, sehr klein und sehr leicht hinfällig ist und stellte infolge dessen die Pflanze zur Gattung Aspidium. Das Nephrodium Bergianum der englischen Pteridologen gehört nicht zu unserer Art, ist vielmehr nach Untersuchung von Originalexemplaren Aspidium prolixum Willd. (A. Gueintzianum Mett.), über welches später noch die Rede sein wird. Auf welche Autorität hin nun Baker in Hooker's Syn. fil. (l. c.) unsere Pflanze mit Polypodium obtusilobum Desv. zusammengebracht, habe ich nicht zu ergründen vermocht; indessen lassen die Originalexemplare, sowie auch die Diagnose von Desvaux (Berl. Mag. V. p. 317) keinen Zweifel darüber, dass unsere Pflanze durchaus nicht damit zu vereinigen sei. Ich habe die Species von Desvaux, da bereits ein Aspidium obtu-

silobum vorhanden ist, Aspidium Desvauxii genannt und begreife darunter eine Pflanze aus der Gruppe von Aspidium crinitum, welche aber auf der Unterseite der Rhachis, sowie auf der Unterseite der Costulae primariae dicht mit glänzenden Spreuschuppen besetzt ist, wie auch Desvaux in seiner Diagnose angiebt: „nervis squamosis, squamis adpressis". Diese Desvaux'sche Species, das ächte Polypodium obtusilobum, wurde dem Berliner Herbarium aus dem Herbarium von Kew unter dem Namen „Nephrodium crinitum Desv." mitgetheilt und ist von Dr. Philip B. Ayres auf der Insel Mauritius gesammelt. — Eine in West-Afrika auf den Camerunbergen und auf Fernando Po vorkommende Pflanze rechne ich ebenfalls hierher, wenngleich ich davon nur Fragmente zu untersuchen Gelegenheit hatte, die indessen vollständig mit den Originalpflanzen von Bergius vom Cap übereinstimmen. Die von Rev. Buchanan mir freundlichst gesandten Exemplare zeigen aber eine Eigenthümlichkeit, welche ich nicht mit Stillschweigen übergehen kann. Das eine Exemplar no. 102 ist ganz normales Aspidium Bergianum ohne jedwede Spur von Drüsen auf der Unterseite der Blattfläche, dagegen sind die zwei anderen Exemplare (no. 103. 104) weniger behaart, noch in einem sehr jugendlichen Entwicklungszustande und zeigen sehr zahlreiche Drüsen auf der Unterseite.. Es würde daher streng genommen diese Pflanze nach der von mir oben aufgestellten Diagnose nicht hierher zu rechnen sein, wenn ich aber berücksichtige, dass Rev. Buchanan dabei bemerkt: „It was found at 4000 ft., under the shade of a steep bushy bank on the edge of a streamlet — where the sun could not much affect it — but where it was open to the southern sky", so glaube ich mit Recht diese unter so besonderen Umständen gefundene Pflanze hierher rechnen zu müssen, zumal da alle übrigen Charaktere der Pflanze für Aspidium Bergianum sprechen. Die Angabe von Baker, dass sein P. obtusilobum auf Mauritius und Madagascar vorkommt, vermag ich nicht zu verificiren; vielleicht begreift er unter seiner Species unser Aspidium strigosum, welches ja habituell manche Aehnlichkeiten besitzt. Kunze begreift unter P. Bergianum (Linnaea 10. p. 500) zwei verschiedene Pflanzen, die eine ist das ächte P. Bergianum, die andere Pflanze dagegen, welche von Ecklon am Teufelsberge am Cap gesammelt wurde, ist nach Prüfung eines Originalexemplares Aspidium prolixum.

4. *Aspidium heteropterum Mett.*

Rhizoma ignotum, paleae pubescentes; segmenta numerosa decrescentia; laciniae oblongae, nervosae, pubescentes; indusium tenerum.

Aspidium heteropteron Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 134.

Polypodium Desv. Ann. Linn. VI. p. 256.

Aspidium stipulaceum Mett. Ueber Aspid. p. 82. no. 198.

Lastrea Moore Ind. fil. p. 105.

Phegopteris scalpturata Fée Gen. fil. p. 245.

Aspidium prolixum Hook. Bak. Syn. fil. p. 269 partim.

Ins. Bourboniae (Bory, Richard 717). — Madagascaria.

Unter Nephrodium heteropterum begreift Desvaux zwei verschiedene Arten; einmal vorstehende Pflanze, zweitens aber ein Aspidium, welches Goniopteris-Nervatur besitzt und welches ich in den Filices Africanae als Aspidium procerum Boj. aufgeführt habe. Die Pflanze von Bourbon, welche von Richard gesammelt wurde und vom Pariser Museum den übrigen Herbarien mitgetheilt, zeigt die untersten Lacinien der Segmente an der Rhachis sehr stark entwickelt, so dass sie nicht bloss die Rhachis bedecken, sondern auch zur Hälfte noch auf das Segment der

andern Seite hinüberragen. Die Species unterscheidet sich durch diese scheinbare Stipularbildung sofort von Aspidium strigosum und A. tomentosum, mit welchen sie Hooker früher vereinigte, sowie auch von A. prolixum, zu welcher Collectivspecies sie jetzt von Baker gestellt wird.

5. *Aspidium procerum Bojer.*

Rhizoma repens subelongatum paleis ferrugineis ovatis acuminatis squamosum; folia chartacea, scabra breviter hirsuta s. hispida; petiolus 10—15 cm. longus, basi laxe paleaceus; rhachis tenuiter hirsuta; lamina 30—64 cm. longa, lanceolata, pinnatisecto-pinnatifida; segmenta numerosa sessilia, media patentissima ad 18 cm. longa, 2 cm. lata, e basi latiore sensim attenuata acuminata, inferiora subabruptim decrescentia, distantia, ima remota abortiva; lobi ala 2—4 mm. lata confluentes oblongi, apice obliquo acuti, basales interni imprimis in segmentis inferioribus decrescentibus adaucti; nervi utrinque 6—10, infimi anastomosantes (rarius arcus 2 s. 3), proximi ad sinus hyalinos conniventes; sori costulae paullulum magis quam margini approximati; indusium manifestum, reniforme dorso setosum; sporangia setis 1—2 obsita.

Aspidium procerum Bojer in Herb. Kze. Kuhn Fil. Afric. p. 139.

Nephrodium Baker in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 502 e descr.

Nephrodium heteropterum Desv. Ann. Linn. Par. VI. p. 256 ex parte t. spec.

Aspidium mauritianum Bory herb. n. 104 t. Mett. msc.

Aspidium pulchrum Carm. in Herb. Hook. t. Mett. msc.

Nephrodium molle Hook. Spec. fil. IV. p. 67 partim Hook. Bak. Syn. fil. Ed. I. p. 293 ex parte

Ins. Bourboniae (Boivin 888, Richard, Vieillard, Kersten 97. 98). — Ins. Comorae, ins. Johanna (Hb. Hooker. t. Mett. msc.).

In meinem Catalog der afrikanischen Farne habe ich diese Art ohne Diagnose nur mit der Standortsangabe publicirt. Sie gehört ihrer systematischen Stellung nach zwischen Asp. sophoroides Thbg. und Asp. procurrens Mett. Nach der Beschreibung ist unsere Art identisch mit dem Nephrodium procerum Baker, von welchem ich aber bis jetzt noch keine Originalexemplare gesehen habe. Die Art ist in ihren Grössenverhältnissen variabel, was indessen wohl auf Standortsverhältnisse zurückzuführen sein dürfte.

6. *Aspidium Thelypteris Sw.*

var. squamuligera Schldl. Kuhn Fil. Afric. p. 142.

Natal (Buchanan 91).

Da in West-Afrika die Species bis nach Angola verbreitet ist, so dürfte auch im Osten ihre Grenze über das Sambesigebiet hinausreichen.

7. *Aspidium molle Sw.*

Insula Bourbon, Salazie (Kersten 96). — Prope urbem Mombas (Exped. Deckenian. 50).

var. violascens Mett.

Lamina infra sensim decrescens.

Im Walde am Boden bei Victoria am Fuss der Camerunberge ziemlich häufig (Buchholz). — Am oberen Biri im Lande der Jongbongbo (Schweinfurth). — Sechellen (Pervillé 155). — Comoren, Angasija bei der Stadt Kitanda (Kersten 51). — Natal (Buchanan 98).

Aspidium molle mit seiner Varietät violascens ist eine allgemein durch die Tropen verbreitete Art, unter welcher indessen von verschiedenen Autoren auch

manche nicht dazu gehörige Arten begriffen werden. So kommt in Südchina und Polynesien eine Pflanze vor, welche dem Aspid. molle täuschend ähnlich ist, sich aber durch ein langkriechendes Rhizom unterscheidet und da wir häufig Wedel ohne Rhizome erhalten, so ist hier ein Irrthum in der Bestimmung um so leichter.

8. *Aspidium cirrosum Schum.*

Schum. K. Dansk. Ved. Afh. IV. p. 457. Kuhn Fil. Afric. p. 127. — Aspidium crinibulbum Hook. Spec. fil. IV. p. 92. Tab. 244.

Umgegend der Stadt Mombas (Exped. Decken. 47).

Obgleich das vorliegende Exemplar nur sehr fragmentarisch ist, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass dasselbe mit der westafrikanischen Pflanze identisch ist, da ich neuerdings Gelegenheit hatte, ein Fragment, welches von Mann auf den Camerunbergen gesammelt wurde (no. 1390), damit zu vergleichen und welches in allen wesentlichen Punkten mit unserer Pflanze übereinstimmt.

9. *Aspidium cucullatum Bl.*

Blume Enum. p. 151. Kuhn Fil. Afric. 130.

Sechellen, auf Hügeln (Kersten 52).

Diese Art scheint auf dem afrikanischen Continente zu fehlen, ist dagegen von Madagascar über die Comoren, Mascarenen, Sechellen bis nach Ceylon und von dort über die Sundainseln bis nach Neuholland verbreitet.

10. *Phegopteris unita Mett.*

Mett. Pheg. Aspid. n. 42. Kuhn Fil. Afric. p. 124. — Polypodium Hook. Bak. Syn. fil. p. 317.

Natal (Buchanan 106).

Da ich kürzlich Gelegenheit hatte, die von Mann auf den Camerunbergen (no. 2048) gesammelte Pflanze zu untersuchen, welche genau mit der Pflanze aus Natal übereinstimmt, so dürften sich auch in späterer Zeit noch weitere vermittelnde Standorte im centralen Afrika ergeben.

11. *Aspidium elatum Bojer.*

Bojer Hort. Maurit. p. 390. Kuhn Fil. Afric. p. 131.

Nephrodium elatum Baker in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 502.

Natal (Buchanan 97). — Madagascar (Garnier 95. 96).

Aeusserlich nahe verwandt mit gewissen Formen von Aspidium molle var. violascens unterscheidet diese Art sich aber sofort durch das langhin kriechende Rhizom, welches, wie mir J. Buchanan mittheilt, Wedel von 6—9 Fuss Höhe hervortreibt. Der Umfang des Formenkreises dieser Species ist überhaupt noch sehr unbekannt, und bin ich über eine Pflanze, welche Schweinfurth in Central-Afrika, im Gebiete Uando's am Chor Diagbe (n. 3119) sammelte und welche ich früher zu Aspidium elatum rechnete, neuerdings wieder zweifelhaft geworden, wenngleich dieselbe ein deutlich kriechendes Rhizom und dieselbe Nervatur, wie die Exemplare von Natal und Madagascar besitzt. Andere Merkmale deuten aber darauf hin, dass wir es hier dennoch vielleicht mit einer neuen Species zu thun haben, was indessen nach der augenblicklichen Lage des vorhandenen Materials sich nicht mit Sicherheit entscheiden lässt.

12. *Aspidium unitum Mett.*

Mett. Ann. Mus. Lugd. Bat. I. p. 230. Kuhn Fil. Afric. p. 143.

Nephrodium Hook. Bak. Syn. fil. p. 289.

var. glabra Mett. l. c.

Nilgebiet bei Port Rek (Schweinfurth 1272). An den Ufern des Bahr-el-Gasal bei der Djurmündung und den Nuêrdörfern (Schweinfurth 1211. 1160). Am Bache Rei in Nganje's Gebiet (Schweinfurth 2911); am Chor Mongolongbo (Schweinfurth 2925); am Nabambisso und am Boddobache im Lande der Niam-Niam (Schweinfurth 2970); am Bache bei Munsa's Dorf (Schweinfurth 3457). — Madagascar (Pervillé 98ter). — Natal (Buchanan 96).

var. hirsuta Mett. l. c.

Am Kilimandjaro im Dschaggadistricte 5500—7800′ (v. d. Decken und Kersten n. 49). — Madagascar (Pervillé 98ter).

Eine durch Afrika sehr verbreitete Art, wie dies auch wiederum die vielen von Schweinfurth über einen Raum von ca. 100 Meilen aufgefundenen Standorte beweisen.

13. *Aspidium prolixum Willd.*

Aspidium prolixum Willd. Spec. plant. V. p. 251. Poir. Enc. suppl. IV. p. 514. Mett. Pheg. et Aspid. p. 89 (373) n. 215. d.

Nephrodium Dsv. Ann. Linn. VI. p. 256. Hook. Bak. Syn. fil. p. 268 partim.

Lastrea Presl. Tent. p. 75. Moore Ind. fil. p. 101.

Nephrodium pubescens Don Prodr. fl. nepalens. p. 6.

Aspidium glanduliferum Wall. Cat. 347 partim.

Lastrea Moore Ind. fil. p. 93.

Nephrodium ochtodes Hook. Spec. fil. IV. p. 110 partim.

Aspidium Gueintzianum Mett. Pheg. et Aspid. p. 83. (367). n. 201. Kuhn Fil. Afric. p. 134.

Lastrea Moore Ind. fil. p. 97.

Aspidium patens Kze. Linn. 10. p. 547.

Nephrodium Hook. Spec. fil. IV. p. 96 partim.

Lastrea Pappe et Raws. Syn. fil. cap. p. 12. Moore in Hook. Journ. bot. VII. p. 227.

Aspidium natalense Fée Mém. VIII. p. 102.

Polypodium Bergianum Klf. Linn. VI. p. 183.

Nephrodium Hook. Bak. Syn. fil. p. 269. Mc. Ken, Natal ferns. p. 17.

Aspidium Kuhn Fil. Afric. p. 127 partim.

Prom. bon. spei (Mund et Maire, Lalande, Drège, Ecklon U. I. n. 97b, Ecklon et Zeyher 57, Col. Bolton). — Natal (Sanderson, Buchanan 90). — Ins. Bourboniae. — India orientalis (Ventenat in Hb. Willd. 19783), montes Khasya 4—5000 ped. (Hooker fil. et Thomson), Sikkim, 5000 ped. (Hooker fil.), montes Emodi (ex distrib. Herb. Kew.).

Vorstehende Art hat bisher manche Verwechselungen erfahren, da sie habituell mit einer ganzen Reihe von verwandten Arten übereinstimmt. Englische und deutsche Pteridologen haben sie mit Polypodium Bergianum verwechselt, von dem sie sich aber durch das persistente Indusium und die Glandulae an der Basis der einzelnen Segmente leicht unterscheidet. Dass auch in der Synopsis von Hooker und Baker unsere Pflanze unter diesem falschen Namen aufgeführt wird, dafür habe ich folgende zwei Beweise: einmal befindet sich im Berliner Herbarium eine Pflanze, welche von Colonel Bolton bei Graham's Town im Caplande gesammelt und von Baker für Nephrodium Bergianum bestimmt worden ist, und zweitens besitze ich ein Fragment aus Natal, von Sanderson gesammelt, welches mir seiner Zeit mein verstorbener Freund Milde mittheilte, welches ebenfalls von Baker als Nephr. Bergianum

bezeichnet worden ist. Auch Kaulfuss hat, wie aus vorstehenden Synonymen zu ersehen ist, sich in demselben Irrthum befunden. Kunze und nach ihm verschiedene andere Autoren haben unsere Pflanze für Aspidium patens, welches bisher nur auf dem amerikanischen Continente gefunden worden ist, gehalten, von welchem sie sich aber leicht durch die Lamina decrescens unterscheidet, wie auch durch das Vorhandensein von sehr deutlichen „Aërophora" an der Basis der Segmente. Ob hierher auch noch Species gehören, wie Aspidium ochtodes Kze. und Aspidium tylodes Kze., welche Thwaites und Beddome als eigene Arten unterscheiden, muss einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben.

14. *Phegopteris totta Mett.*

Mett. Pheg. Aspid. p. 18. (302) n. 31. Kuhn Fil. Afric. p. 123.

Natal (Buchanan 119).

Eine subtropische Art, welche über Amerika, Afrika, bis nach China und Japan verbreitet ist.

15. *Phegopteris prolifera Kuhn* (non Mett.).

Hemionitis prolifera Retz Observ. VI. p. 38 (1791). Sw. in Schrad. Journ. 1800. II. p. 17.

Goniopteris Presl. Tent. p. 183. Bedd. F. S. Ind. p. 57. T. 172. J. Smith ferns brit. for. p. 138. J. Smith, Historia filicum p. 192.

Meniscium Sw. Syn. fil. p. 19. 207. Willd. Spec. plant. V. p. 135. Poir. Enc. suppl. III. p. 656. Rees Cycl. 23. Hook. Icon. Fil. Cent. II. p. 15.

Polypodium König. Roxb. Crypt. plant. p. 27. Wall. Cat. 312. Lowe Fil. II. T. 18. Hook. Spec. fil. V. p. 13. Hook. Bak. Syn. fil. p. 315.

Asplenum Wall. Cat. 202 partim.

Polypodium luxurians Kze. Linn. 23. p. 280.

Phegopteris Mett. Pheg. Aspid. p. 25. (309) n. 51. Mett. Ann. sc. nat. sér. IV. vol. XV. p. 74. Mett. Ann. Mus. Lugd. Bat. I. p. 224. Luerss., Flora v. Queensl. p. 18.

Ampelopteris elegans Kze. Bot. Zeit. VI. p. 114.

Ampelopteris firma Kze. Linn. 24. p. 251.

Phegopteris meniscioides Ettingh. Farn d. Jetztw. p. 167. T. 109. f. 3; T. 110. f. 2.

Angola (spec. n. vidi). — Natalia (Buchanan 105). — Montes Manganja ad flumen Sambesi (Kirk t. Mett. msc.). — Ins. Bourboniae (Lamar-Picquot).

India orientalis, Ceylania (Reynaud), montes Nilagirici, montes Khasya (Griffith), Panjab (Thomson). — China australis (Sampson t. Mett. msc.). — Ins. Philippinae (Cuming 20. Llanos 11). — Ins. Sundaicae; Sumatra (Korthals 214), Java (Zollinger it. II. 2360), Timor (Zippelius), Nova Guinea. — Nova Hollandia (Daemel in coll. Thorey. 54). — Nova Caledonia (Vieillard 1614).

Nach den bisher in Afrika bekannt gewordenen Standorten ist diese Art gewiss noch weiter gegen den Aequator hin verbreitet. Sie gehört zu jener Reihe von Farnen, welche rund um die Länder des indischen Oceans verbreitet sind und deren Gesammtbetrachtung uns sicherlich noch Aufschluss geben kann über den von Huxley und F. Blanford aufgestellten Continent von Indooceanien. Der Name von Phegopteris prolifera Mett. (Venezuela, Brasilien), die bei uns in den Gärten schon seit langer Zeit cultivirt wird, ist in Phegopteris diversifolia (cf. Baker in Martius, Flor. Bras. I. p. 504) zu ändern.

16. *Phegopteris subsimilis Mett.*

Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 123. Gymnogramme Hook. Spec. fil. V. p. 142. Tab. 293.

West-Afrika, Victoria am Fusse der Camerunberge, häufig (Buchholz).

Baker glaubt, dass vorstehende Art identisch sei mit Polypodium Vogelii Hook. (Spec. fil. IV. p. 271) und zwar unterscheide sich Pheg. subsimilis nur durch nicht vollkommen entwickelte Sori. Ich habe aus dem Herbarium von Hooker 3 Fragmente von Polypodium Vogelii, welche mit „Fernando Po, Vogel n. 41" bezeichnet waren, gesehen und kann nach Untersuchung dieser Fragmente unmöglich der Behauptung Baker's zustimmen. Die von Buchholz gesammelte Pflanze ist vollständig entwickelt, die Sori sind reif und zeigen wohl ausgebildete Sporen und kann desshalb von einem mangelhaften Entwickelungszustande keine Rede sein. Polyp. Vogelii ist in allen Theilen nach meiner Ansicht gänzlich verschieden von Pheg. subsimilis und gehört erstere Art in die Gruppe von Aspidium funestum und protensum, während unsere Pflanze am nächsten verwandt ist mit Phegopteris cyatheaefolia Mett., welche auf Mauritius vorkömmt.

17. *Aspidium lanuginosum Willd.*

Willd. herb. Klf. Enum. p. 244. Kuhn Fil. Afric. p. 135. — Aspidium catopterum Kze. — Nephrodium Hook. Bak. Syn. fil. p. 284 partim. Mc. Ken, Natal ferns. p. 18.

Natal (Buchanan 95).

Der Name von Willdenow (1824) hat gegenüber dem Aspidium catopterum Kze. (1836), sowie dem Nephrodium elatum Dsv. (1827) die Priorität.

18. *Aspidium Schimperianum.*

Hochst. Kuhn Fil. Afric. p. 141.

Abyssinien, Nordostseite des Berges Hedscha 9000' (Schimper 311).

19. *Aspidium oligodonton Dsv.*

Je grössere Reihen von Exemplaren von den verschiedensten Standorten man mit einander vergleicht, desto mehr ist man oft geneigt, zwei Arten, die man bisher immer getrennt hatte, nur als Formen ein und derselben Art zu betrachten. Dies gilt von Aspidium canariense A. Braun und Asp. inaequale Schldl.; Exemplare vom Cap stimmen so genau überein mit Pflanzen von Fernando Po und andererseits mit Pflanzen von Teneriffa, dass ich absolut keinen durchgreifenden Unterschied zwischen beiden vorstehenden Arten mehr habe finden können. Infolge dessen ergiebt sich folgende Synonymie:

Aspidium elongatum Willd. Spec. plant. V. p. 269. t. spec. (non Swartz). J. Smith Cat. f. cult. p. 58. Webb et Berth. Phyt. canar. III. p. 437 vix Tab. 250. Webb. in Hook. Niger Flora p. 194. Schmidt, Flora Caboverd. p. 132.

Lastrea Bedd. Ferns S. Ind. p. 39. T. 112.

Polypodium Filix mas Bory Ess. Fort. p. 311.

Aspidium oligodonton Desv. Berl. Mag. V. p. 322. t. spec.

Nephrodium Desv. Ann. Linn. Paris VI. p. 261.

Aspidium canariense A. Braun, Flora 1841. p. 708. Bolle Bonpl. III. p. 123. Lowe Ferns. IV. Tab. 42. Bolle, Zeitschr. f. Erdk. N. F. I. p. 218. Mett. Fil. h. Lips. p. 93. Mett. Pheg. et Aspid. p. 64. (348) n. 150. Kuhn Fil. Afric. p. 127.

Lastrea Moore Ind. fil. p. 87.

Aspidium aquilinoides Bolle, Zeitschr. f. Erdk. N. F. I. p. 221. Bull. Soc. bot. France. t. XIV. Revue p. 43.

Lastrea elongata J. Smith Ferns Brit. for. p. 157. t. spec. herb. Berol.

Aspidium oliganthum Desv. Berl. Mag. V. p. 321. t. spec. herb. Juss. fide Mett. msc.

Aspidium inaequale Schldl. Adumbr. p. 23. T. 12. t. spec. Spreng. Syst. IV. p. 104. Kze. Linn. 10. p. 549. Mett. Pheg. Aspid. p. 64. (348) no. 151. Kuhn Fil. Afric. p. 23. 134.

Lastrea Presl. Tent. p. 77. Pappe et Raws. Syn. fil. p. 12. Moore Ind. p. 94. J. Smith Hist. fil. p. 215.

Nephrodium Hook. Spec. fil. IV. p. 125. Hook. fil. Journ. Linn. Soc. VII. p. 234. Hook. Bak. Syn. fil. p. 277. Mc. Ken, Natal ferns. p. 18.

Aspidium marginatum Wall. Cat. n. 391. t. spec.

Lastrea Moore in sched. herb. Hook. et Thoms. Ind. orient.

Nephrodium amplum Bory in Bélanger Voy. II. p. 62. t. spec.

Aspidium Kuhn Fil. Afric. p. 125.

Nephrodium Boryanum Hook. Spec. fil. IV. p. 126. t. spec. fide Mett. msc.

Lastrea pentagona Moore in Hook. Journ. VII. p. 227. Pappe et Raws. Syn. fil. cap. p. 13.

Aspidium Kuhn Fil. Afric. p. 139.

Nephrodium filix mas Hook. Spec. fil. IV. p. 116 partim.

Polypodium Vogelii Hook. Spec. fil. IV. p. 271. quoad ins. Caboverd. t. spec. fide Mett. msc.

Phegopteris Vogelii Kuhn Fil. Afric. p. 124. quoad ins. Caboverd.

Ins. Canarienses, Teneriffa (Bourgeau 1549). — Ins. Caboverdicae, S. Nicolao (Bolle). — Ins. Fernando Po (Mann s. num. in herb. Berol.). — Ins. St. Thomas (Mann fide Mett. msc.). — Montes Cameruni (Mann 2053). — Prom. bon. spei (Bergius, Mundt et Maire, Krebs 359, Drège, Ecklon et Zeyher, Burchell 5834). — Natalia (Gueintzius, Buchanan 93). — Moramballa montes ad flumen Sambesi (Kirk fide Mett. msc.). — Ins. Comorae, Angasija (Kersten 44. 45). — Madagascaria (Garnier 88. 89. 90). — Ins. Mauritii (Bojer, Thouars). — Ins. Borboniae (Bory). — India orientalis; India septentr. (Falconer); prope Simla (Hooker et Thomson); montes Khasya (Hooker et Thomson); montes Nilagirici (Perottet 1436. 1446. Weigle 22a); montes Anamallayenses (Beddome 127. fide Mett. msc.).

Ich habe den Namen von Desvaux für unsere Art vorausgestellt, da der Name Aspidium elongatum bereits für die nahe verwandte Art von den Azoren vergeben ist. Die indischen Exemplare sind so genau übereinstimmend mit Pflanzen von den Comoren und vom Caplande, dass ich dieselben nicht einmal als eine Varietät oder Form habe unterscheiden können. Als eine weitere Consequenz der Vereinigung dieser beiden Arten dürfte wohl folgen, dass Aspidium oligodonton nichts weiter sei, als eine Form von Aspidium filix mas, welche von der Grundform durch eine Lamina ovato-deltoidea verschieden ist und würden zu diesem Formenkreis alsdann auch jene ostasiatischen Arten zu ziehen sein, welche an und für sich schon so mannigfache Uebergänge zum echten Aspidium filix mas darbieten.

20. *Aspidium Kilemense* (nec Kilmense) *Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 24. 135. — Nephrodium Baker in Hook. Bak. Syn. fil. p. 498.

In Kilema ad radices montis Kilimandjaro regionis Dschagga 3—4000 ped. (v. d. Decken et Kersten 46).

Am nächsten verwandt mit Aspidium sparsum Spr. und Asp. purpurascens Bl. unterscheidet sich vorstehende Art durch die rhombisch eiförmigen, an der Spitze 2- oder 3-zähnig, abgestumpften Fiedern letzter Ordnung, die durch einen ganz schmalen Flügel verbunden sind. Die Unterseite ist mit breit eiförmigen Spreuschuppen bedeckt.

21. *Aspidium athamanticum Kze.*

Kuhn Fil. Afric. p. 126. — Nephrodium Hook. Spec. fil. IV. p. 125. T. 258. Mc. Ken, Natal ferns. p. 18.

Natal (Buchanan 92).

Bis jetzt nur aus Angola und Natal bekannt.

22. *Aspidium Buchholzii n. spec.*

Rhizoma erectum paleis membranaceis elongato-lanceolatis paullulum acuminatis opaco-ferrugineis squamosum; folia rigide membranacea, opaco-viridia, siccitate infuscata, utrinque glaberrima; petiolus 17—30 cm. longus, infuscatus, glaberrimus, nitidus, basi paleis paucis lanceolatis squamulosa; lamina ovato-deltoidea, pyramidata, pinnatisecto-subpinnatifida, apice pinnatifida, 20—26 cm. longa, 13—20 cm. lata; segmenta primaria opposita s. subopposita, inferiora petiolata, elongato-lanceolata, subito acuminata, 9—12 cm. longa, 2—4 cm. lata; segmenta infima subpinnatifida, deorsum laciniis adauctis, ovatis breviter acuminatis; segmenta superiora petiolata s. sessilia, elongato-lanceolata, grosse lobata; lobi irregulariter serrati; nervi pinnati liberi, rarius in infimis segmentis inferiores lateris cujusque cum proximis superioribus conjuncti; sori in dorso nervorum inter costulas secundarias utrinque uniseriati medii inter costulam et marginem; indusium subcoriaceum, reniforme, glandulosum margine integerrimo persistens; sporangia nuda; paraphyses nullae.

Africa occidentalis tropica, Mungo in regione Cameruniana, locis umbrosis silvarum (Buchholz).

Habitu cyatheoideo, Phegopt. cyatheaefoliae Mett. (Polyp. Sieberianum Kaulf.) proximum, sed indusiis manifestis diversum.

23. *Aspidium coriaceum Sw.*

Bourbon, Hellbourg (Kersten 103). — Natal (Buchanan 86).

In neuerer Zeit finden wir hauptsächlich in englischen pteridologischen Werken unsere Species unter dem Namen Aspidium capense angeführt und zwar glaube ich, dass hier eine Verwechslung vorliegt. In Linné's Supplementum syst. vegetab. p. 445 wird ein Polypodium mit folgender Diagnose beschrieben: „Polypodium fronde supradecomposita: foliis bipinnatis: pinnis basi unifloris“. Hierzu bemerkt Houttuyn (Pflanzensystem. XIII. p. 245. Deutsche Ausgabe), dass Sparmann diesen Farn am Cap gefunden. „Das Blatt ist dreifach zusammengesetzt; die Aeste sind abwechselnd doppelt gefiedert; die Blättchen lanzettförmig und abwechselnd einfach gefiedert; die Lappen sind länglich, sägenartig gezähnt, ziemlich spitzig und an der Basis dicht genähert. An der Basis eines jeden Lappens liegt ein einzelner Fructificationspunct.“ — Wenn wir diese Beschreibung mit dem Aspidium coriaceum vergleichen, so sehen wir, dass Linné damit eine andere Pflanze gemeint hat, denn kein Punkt der Beschreibung passt zu Aspidium coriaceum. Die von Linné beschriebene Pflanze ist uns aber gar nicht unbekannt, da die Diagnose genau mit Hemitelia capensis übereinstimmt, welche die Fruchthaufen einzeln an der Basis der Lacinien ausbildet. Demgemäss bleibt Aspidium coriaceum Sw. (Polypodium coriaceum Sw. Prodr. p. 133 [1788]) immer noch als der älteste Name

beizubehalten, wobei es indessen immer noch höchst auffällig erscheint, dass Linné diesen cosmopolitisch-tropischen Farn nicht gekannt haben sollte.

24. *Aspidium protensum Afzel.*

Sw. in Schrad. Journ. II. p. 36. Kuhn Fil. Afric. p. 139.

West-Afrika, Mungo, in feuchten schattigen Wäldern (Buchholz). — Loango, an Bächen bei Majombe (Soyaux 133).

var. securidiforme Hook.

Hook. Spec. fil. IV. p. 130. — Aspidium securidiforme Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 141.

West-Afrika, bei Victoria im Camerungebiet, häufig (Buchholz).

var. tripinnata Hook.

Hook. Spec. fil. IV. p. 130. — Aspidium speciosum Mett. Kuhn Fil. Afric. p. 142.

Niam-Niamgebiet am Bache bei Bongua's Dorf im tiefen Schatten des Gallerienwaldes (Schweinfurth 3608).

Zwischen der Grundform und den Varietäten finden sich so zahlreiche Uebergänge, dass eine Trennung in einzelne Species, wie ich es mit Mettenius früher angenommen habe, als nicht gerechtfertigt erscheint.

25. *Aspidium squamisetum Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 24. 142.

Nephrodium Hook. Spec. fil. IV. p. 140. T. 268. t. fragm. orig. — Hook. Bak. Syn. p. 278.

Nephrodium Buchanani Baker in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 498.

Ins. Fernando Po (Mann 380). — In monte Kilimandjaro regionis Dschagga inter 5500 et 7800 ped. (v. d. Decken et Kersten 48). — Ins. Borboniae (Boivin). — Natalia (J. Buchanan 94).

Die Exemplare von den vier Standorten stimmen in allen wesentlichen Characteren derartig auf das Genaueste überein, dass ich keinen Grund sehe, Nephrodium squamisetum und Nephrodium Buchanani als Arten zu unterscheiden. Die Pflanzen aus Natal sind im Allgemeinen sehr vollkommen entwickelt und zeigen zwischen kleineren Exemplaren mit einer Lamina pinnatisecto-pinnatifida auch Exemplare, welche eine Lamina quadripinnatisecto-pinnatifida besitzen.

26. *Aspidium caryotideum Wall.*

Wall. Cat. n. 376. Hook. Grev. Icon. Fil. Tab. 69.

Aspidium anomophyllum Zenk. Plant. Ind. p. 1. T. 1. Kuhn Fil. Afric. p. 125.

Aspidium falcatum Mc. Ken, Natal ferns. p. 17.

Cyrtomium falcatum Pappe et Raws. Syn. fil. cap. 15.

Aspidium falcatum β. caryotideum Hook. Bak. Syn. fil. p. 257.

Natal (Buchanan 98).

Die früher von Mettenius angenommenen Unterscheidungsmerkmale zwischen Aspid. caryotideum und Asp. anomophyllum haben sich bei reichlicherem Materiale als hinfällig erwiesen, dagegen trenne ich Aspidium caryotideum und Aspid. falcatum als Arten, da ich bei Untersuchung von zahlreichen Exemplaren von sehr verschiedenen Standorten bis jetzt keine Uebergänge gefunden habe. Die Merkmale sind folgende:

Aspidium falcatum: Segmenta callose maginata, integerrima s. sinuata rarius laciniata, laciniis callose marginatis.

Aspidium caryotideum: Segmenta tenuiter s. manifeste spinulose serrata.

Der callöse Rand ist für erstere Art das beste Merkmal, während die scharfen Sägezähne, die in feine Stachelspitzen auslaufen, die zweite Art kennzeichnen. Die geographische Verbreitung erstreckt sich über Natal, durch Vorderindien bis Nepal und nach den bisherigen Untersuchungen treten als isolirte Standorte die Japanischen und Sandwichs-Inseln hinzu.

27. *Aspidium lobatum Sw.*

β. angulare Mett.

Angasija 6—9000′ (Kersten 42. 43). Natal (Buchanan 83).

28. *Aspidium luctuosum Kze.*

Aspidium luctuosum Kze. Linn. 10. p. 548. Mett. Pheg. et Aspid. p. 51 (335) No. 119. Kuhn Fil. Afric. p. 136.

Polystichum Moore Ind. fil. p. 95. Pappe et Raws. Syn. fil. cap. p. 14.

Aspidium aculeatum Hook. Spec. fil. IV. p. 19 partim. Hook. Bak. Syn. fil. p. 251 partim.

Aspidium Tsus-Simense Hook. Spec. fil. IV. p. 16. T. 220. Miq. Ann. Mus. Lugd. Bat. III. p. 176.

Aspidium triste Kze. in sched. herb. Berol.

Promont. bon. spei. (Ecklon et Zeyher 61, Hutton). — Natalia (Buchanan 84). — India orientalis, Assam (Griffith), Bhootan (Griffith). — Ins. Tsus-Sima (Wilford).

Die Exemplare von den oben angeführten Standorten stimmen derartig überein, dass ich keinen Anstand genommen habe, Aspid. luctuosum und Aspid. Tsus-Simense mit einander zu vereinigen. Durch eine lamina pyramidata unterscheidet sich vorstehende Art leicht von Aspidium aculeatum und verwandten Arten.

29. *Aspidium ammifolium Dsv.*

Desv. Berl. Mag. V. p. 321. Kuhn Fil. Afric. p. 125. — Aspidium stramineum Klf. Spreng. Syst. IV. p. 105.

Insel Bourbon, Salazie (Kersten 99. 100), zwischen Cap Anglais und Caverne des Musards (Kersten 101), Hellbourg (Kersten 102).

30. *Aspidium pungens Klf.*

Klf. Enum. p. 242. Kuhn Fil. Afric. p. 140. Mc. Ken, Natal ferns p. 16. Hook. Bak. Syn. fil. p. 252.

Natal (Buchanan 85).

Diese Art, welche sich durch das kriechende Rhizom von allen andern ähnlichen Arten leicht unterscheidet, ist bisher nur vom Caplande und Natal bekannt.

31. *Aspidium aristatum Sw.*

Swartz Syn. fil. p. 53. 253. 421. Mc. Ken, Natal ferns p. 17.

Aspidium frondosum Hook. Bak. Syn. fil. p. 255 partim. Mc. Ken, Natal ferns p. 17.

Forma laxa.

Natal (Buchanan 87). — Ad flumen Sambesi (Meller ex Mett. msc.).

Durch etwas lockerer gestellte Segmente, die eine länglich rhombische Gestalt haben, unterscheiden sich die auf afrikanischem Boden gewachsenen Exemplare von denen, die in Indien und Polynesien vorkommen.

32. *Aspidium Barteri J. Sm.*

J. Smith Ferns Brit. for. p. 286 (non Mett.).

Kuhn Fil. Afric. p. 126. — Nephrodium Bak. in Hook. Bak. Syn. p. 299.

In Wäldern bei Victoria am Fuss der Camerunberge häufig (Buchholz).

Diese Art war bisher nur von Fernando Po bekannt.

33. *Aspidium nigrescens Mett.*

Kuhn Fil. Afric. p. 137. Nephrodium Bak. in Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 504.

In Wäldern bei Victoria, West-Afrika, am Boden wachsend sehr häufig (Buchholz).

Scheint auf der Westküste sehr verbreitet zu sein und vertritt dort Aspidium coadunatum Wall., welches sich auf der Ostküste und den Inseln findet.

34. *Aspidium Cameroonianum Mett.*

Kuhn Fil. Afric. p. 127.

Im Walde bei Majombe, Westafrika (H. Soyaux 143).

Die von Soyaux gesammelten Pflanzen stimmen genau überein mit Exemplaren, die ich vor mehreren Jahren durch die Freundlichkeit von Herrn Baker erhielt und welche in Kew kultivirt waren.

35. *Aspidium coadunatum Wall.*

Kuhn Fil. African. p. 128.

Ostafrika, Umgebung von Mombas (Exped. Decken. n. 53).

32. Polypodium L.

1. *Polypodium vulgare L.*

Natal (Buchanan 107).

2. *Polypodium incanum Sw.*

Natal (Buchanan 108).

3. *Polypodium lycopodioides L.*

Kuhn Fil. African. p. 149.

Central-Afrika, im Niam-Niamlande Gallerienwald südlich vom Mbruole (Schweinfurth 3744); an Oelpalmenstämmen bei Munsa's Dorf im Lande der Monbuttu (Schweinfurth 3370). — Uferwald am Kingani bei Bagamojo gegenüber Sansibar (Hildebrandt 1288). — Natal (Buchanan 112). — West-Afrika, Umgebung von Bonjongo auf den Stämmen der Elaeis guineensis (Buchholz).

Soweit sich aus den bis jetzt vorliegenden Standorten schliessen lässt, ist die Art durch ganz Centralafrika ebenso allgemein verbreitet, wie sie sich in Amerika von Mexiko bis Bolivia und von Cuba bis Südbrasilien ausdehnt.

4. *Polypodium lanceolatum L.*

Kuhn Fil. African. p. 147.

Ins. Angasija, in monte ignivomo inter 3600—6000 ped. (Kersten 55). — In monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5500—7800 ped. (v. d. Decken et Kersten 54). — Natalia (Buchanan 110. 111).

Dies Polypodium besitzt dieselbe Verbreitung wie die vorhergehende Art, nur dass es auch in Vorderindien sich findet, sowie in Südamerika bis zur Magellanstrasse vorkommt.

5. *Polypodium Loxogramme Mett.*

Kuhn Fil. Afric. p. 148. — Gymnogramme abyssinica Bak. Syn. fil. p. 517.

Abyssinien, bei Gerra, auf Bäumen im Schatten 7500' (Schimper 1445). — Comoren, auf der Insel Angasija 6000' (Kersten 61). — Natal (Buchanan 123).

Von den Fidji-Inseln bis Ostafrika sehr verbreitet.

6. *Polypodium Scolopendrium Ham.*

Ham. in Don Flor. Nepal. p. 1. — P. sesquipedale Wall. Kuhn Fil. Afric. p. 153. — P. phlebodes Kze. Mett. Polypod. n. 163.

Abyssinien, Schire und Maigoiga (Quartin-Dillon u. Pétit).

Vorstehende Art sowie P. simplex Sw., P. Pappei Mett., P. lineare Thbg. werden von verschiedenen Autoren für vollständig identisch gehalten, besitzen indessen so specifische Merkmale, dass ihnen vorläufig das Artrecht gesichert bleiben muss. Diese afrikanischen sowie einige indo-polynesischen Arten bilden eine eigene Gruppe Clathropeltis, welche sich durch ungetheilte Wedel, meist schildförmige Paraphysen und eine Nervatura Phlebodii appendiculati auszeichnet und deren fernere Begründung als Untergattung ich mir für später vorbehalte. Dahin gehören folgende Species:

1. *Paraphyses peltatae.*

A. Folia difformia.

1*. *Polypodium neglectum Bl.* Enum. p. 121.

Java. — Philippinen.

2*. *Polypodium lyciaefolium Bory.*

Bory Voy. d. l. Coq. p. 260 (1828). — Polyp. accedens Bl. Enum. p. 121 (1830).

Sunda-Inseln, Philippinen, Fidji- und Societäts-Inseln.

B. Folia conformia.

3*. *Polypodium lineare Thbg.* Kuhn Fil. Afric. p. 148. — P. Wightianum Wall. cat. 2222 t. spec. — P. loriforme Hook. Gard. ferns Tab. 14. — Pleopeltis ussuriensis Regel et Maak Tent. fl. Ussuriens. p. 176. t. spec. — Polyp. Schraderi Milde Fil. Europ. p. 16. (excl. syn.) Mc. Ken Natal ferns p. 20. — Paleae rhizomatis 2—3^{mm} longae, fuscae s. nigricantes margine pallidiore dentatae s. runcinatae; folia sessilia s. petiolata, lanceolata s. linearia; maculae immersae, appendices supra sub foveola nigra desinentes; sori costae approximati s. medii.

Sandwichs-Inseln; sehr allgemein verbreitet von der Mandschurei und Japan durch China und Vorderindien bis nach Ceylon. In Afrika auf den östlichen Inseln fehlend, aber in Natal von Gueinzius und von J. Buchanan (n. 109) gesammelt. Letzterer Sammler hält vorstehende Art für Polyp. Schraderi, von welchem es sich abgesehen von anderen Merkmalen durch die Anwesenheit der schildförmigen Paraphysen sofort unterscheidet. Jedenfalls ist das Vorkommen dieser Art ohne weitere Zwischenstationen nach Ceylon und Vorderindien hin höchst auffällig.

4*. *Polypodium loriforme Wall.*

Wall. Cat. 271 t. spec.

Nepalia (Wallich 271 partim). — Ins. Bonin (Wright. 9).

Substantia laminae et canalibus intercellularibus amplis trajectis a Polypodio lineari recedens.

5*. *Polypodium Scolopendrium Ham.*

Hamilt. in Don. Prodr. fl. Nepal. p. 1 (non Burm.). — P. sesquipedale Wall. Cat. n. 275 t. spec. Kuhn Fil. Afric. p. 153. — P. loriforme Hook. Spec. fil. V. p. 57 partim. — P. phlebodes Kze. Mett. Polyp. n. 163.

Paleae rhizomatis majusculae fuscae, ovato-lanceolatae acuminatae, integerrimae s. ciliatae; folia sessilia, lanceolata infra sparse paleacea; maculae prominulae; sori medii inter costam et marginem.

Auf afrikanischem Boden bis jetzt nur auf Fernando Po, in Angola und in Abyssinien gefunden, dagegen sehr allgemein verbreitet durch ganz Vorderindien bis in die hinterindischen Gebirgsdistricte hinein.

6*. *Polypodium simplex Sw.*

Kuhn Fil. Afric. p. 153. — P. excavatum Bory. Willd.

Paleae rhizomatis elongati-pruinati ferrugineae, fusco-carinatae, ovato-lanceolatae, integerrimae; folia petiolata, lanceolata; maculae elevatae; sori impressi medii inter costam et marginem.

St. Thomas. — Fernando Po. — Comoren, Angasija 3600—6000′ (Kersten n. 56). — Bourbon.

Durch gestielte Wedel und tief liegende Fruchthaufen von der voraufgehenden Art leicht zu unterscheiden.

7*. *Polypodium longifolium Mett.*

Mett. Polyp. n. 153. Tab. I. Fig. 46. Hook. Bak. Syn. fil. p. 355.

Paleae rhizomatis abbreviati lanceolatae, acuminatae, ferrugineae; folia coriaceo-carnosa, sessilia, lanceolata; maculae immersae; sori marginales elongati.

Hinterindien. — Philippinen. — Sunda-Inseln.

8*. *Polypodium Pappei Mett.*

Mett. in Kuhn Fil. Afric. p. 150. — P. normale Hook. Bak. Syn. fil. 358 partim. — Mc. Ken Natal ferns p. 23.

Paleae rhizomatis ovatae, acuminatae, fuscae; folia petiolata, subcarnosula, lanceolata; maculae immersae; sori costae magis approximati, bi-triseriati.

Natal (J. Buchanan 113).

Habituell dem P. normale Don sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch die Nervatur. Während P. Pappei eine deutlich charakterisirte nervatura Phlebodii appendiculati besitzt, bei welcher die costulae deutlich parallel laufen, so dass dadurch leicht zu unterscheidende maculae paracostales entstehen, finden wir bei P. normale derartig verzweigte und verästelte costulae, dass eine deutlich wahrnehmbare Gliederung der maculae paracostales nicht mehr zu erkennen ist. Ausserdem sind eine ganze Anzahl anderer Merkmale noch vorhanden, die mich veranlassen, es mit P. zosteraeforme Wall., linguaeforme Mett., myriocarpum Mett. in die Gruppe „Phymatodes“ zu stellen, trotzdem es wie P. Pappei paraphyses peltatae besitzt.

2. *Paraphyses nullae.*

9*. *Polypodium Schraderi Mett.*

Mett. Polypod. n. 179. T. II. f. 11. Kuhn Fil. Afric. p. 152.

Paleae rhizomatis validi repentis nigricantes ovatae denticulatae; folia lanceolata sessilia e medio utrinque sorifera; sori medii inter costam et marginem.

Promontorium bonae spei.

Diese Species ist mir bis jetzt nur vom Caplande bekannt und fehlt in Natal trotz der Angaben von Hooker und Mc. Ken. Nach Untersuchung von Originalexemplaren (Mc. Ken 174, Buchanan 109) gehören die für P. Schraderi gehaltenen Pflanzen zu P. lineare, weil sie deutlich schildförmige Paraphysen besitzen.

10*. *P. rostratum Hook.*

Hook. Icon. plant. Tab. 953 etc.

Rhizoma vagans paleis subulatis vestitum; folia elliptica utrinque attenuata, subcuspidata; sori costae approximati.

India orientalis.

7. *Polypodium Phymatodes L.*

West-Afrika, Victoria an Palmstämmen am Strande (Buchholz). — Comoren, Angasija auf dem Vulkan zwischen 600 und 3600 Fuss (Kersten n. 59). — Auf der Insel Nossi-Be (Kersten n. 58). — Seschellen auf Hügeln (Kersten n. 57). — Natal (Buchanan 115). — Sansibar (Hildebrandt 1107. 1109). — Sansibarküste, im Uferwald des Kingani bei Bagamojo (Hildebrandt 1289). — Umgebung von Mombas (Exped. Decken. n. 60). — Central-Afrika, im Lande der Niam-Niam in schattigen Gallerien an alten Stämmen in Uando's Gebiet (Schweinfurth 3261); im Lande der Monbuttu bei Munsa's Dorf an Oelpalmenstämmen (Schweinfurth 3301).

8. *Polypodium punctatum Sw.*

Kuhn Fil. African. p. 151.

Central-Afrika, im Lande der Monbuttu (Schweinfurth s. num.). — West-Afrika, bei Victoria an Baumstämmen (Buchholz); auf den Quilluinseln (Soyaux 128). — Natal (Buchanan 114).

9. *Polypodium Schimperianum Mett.*

Kuhn Fil. African. p. 152. Hook. et Bak. Syn. filic. ed. II. p. 513.

Central-Afrika, auf faulen Baumstämmen im Dickicht des Gallerienwaldes zwischen Bonguas und Isingerrias Dorf im Lande der Monbuttu (Schweinfurth 3195).

Unsere Art ist, wie es scheint, durch das ganze tropische Afrika verbreitet, da sie ausser in Abyssinien auch in Angola von Welwitsch gesammelt wurde. In Süd-Afrika wird diese Art durch Polyp. Africanum Mett. vertreten, welche der abyssinischen Pflanze im Habitus sehr ähnlich ist, aber dennoch hinreichende Merkmale besitzt, um beide als gesonderte Arten erscheinen zu lassen. Die beiden Diagnosen sind folgende:

Polyp. Schimperianum: Paleae 6^{mm} longae, membranaceae, ovatae, integerrimae; setae radiis abbreviatis basi tumidis apice attenuato-obtusis; lamina spathulato-lanceolata, acuminata.

Polyp. Africanum: Paleae majusculae, membranaceae, subfuscae, ovatae, ciliolatae, setae radiis elongatis acuminatis; folia spathulato-lanceolata, fertilia in apicem soriferum attenuata.

10. *Polypodium Willdenowii Bory.*

Kuhn Fil. Afric. p. 154.

West-Afrika, Camerungebiet, im Gebirge bei Mapunia und Bandu auf Baumstämmen (Buchholz). — Central-Afrika im Lande der Monbuttu an Oelpalmenstämmen bei Munsa's Dorf (Schweinfurth 3373).

Baker vereinigt diese west- und centralafrikanische Art mit Polyp. propinquum Wall., von welcher sie sich aber nach meinen bisherigen Untersuchungen durch sehr regelmässige maculae paracostales unterscheidet, während dieselben bei der indischen Art kaum wahrnehmbar sind. Ein grösseres als das jetzt mir vorliegende Material kann erst hierin eine Entscheidung bringen.

33. Platycerium Dsv.

1. *Platycerium Stemmaria Dsv.*

Kuhn Fil. Afric. p. 58.

West-Afrika, an Baumstämmen nicht selten bei Victoria im Camerungebiet (Buchholz). — Central-Afrika an Oelpalmenstämmen bei Munsa's Dorf im Monbuttulande (Schweinfurth 3347).

Bisher nur von der westafrikanischen Küste bekannt, dürfte diese Art, wie das Vorkommen im Monbuttulande beweist, auch in Central-Afrika weiter verbreitet sein, als es bisher den Anschein gehabt. In Ost-Afrika und auf den Inseln tritt Pl. alcicorne an seine Stelle.

2. *Platycerium alcicorne Dsv.*

Kuhn Fil. Afric. p. 57.

Ostafrika, Umgegend von Mombas (Exped. Decken. n. 6).

3. *Platycerium elephantotis Schwfth.*

Schweinfurth. Bot. Zeitung 1871. p. 361.

Paleae rhizomatis 6—8^{mm} longae, lanceolatae, acuminatae, ferrugineae, late fusco-carinatae; folia sterilia decumbentia, ampla, sessilia, 25—30^{cm} longa, 10—12^{cm} lata, imbricata, suborbicularia s. subreniformia, margine hinc inde sinuata, pilis stellatis pluriradiatis albidis obtecta, mox glabra, supra papyracea, versus basin cellulis spongiose incrassatis instructa; folia fertilia binatim evoluta, subpetiolata, 28—48^{cm} longa, 18—20^{cm} lata, erecta, juniora subrotundata, denique manifeste cuneata, apice interno producta, versus basin paullatim in petiolum brevem attenuata, utrinque subintegra, margine petiolo opposito hinc inde leviter subsinuata, coriacea, supra pilis albidis stellatis, pluriradiatis, infra tomento denso ferrugineo e pilis stellatis pluriradiatis obtecta; discus sorifer ovoideus s. rotundatus maximam partem laminae inferioris occupans 6—10^{cm} longus, 8—14^{cm} latus, margine undique remotus; paraphyses stellatae setis pluriradiatis conformes.

Central-Afrika, im Niam-Niamlande, Papilibucku am Chor Linducku (Schweinfurth 3067) und am Chor Diagbe bei Uando's Dorf (Schweinfurth 3120); im Monbuttulande an Oelpalmenstämmen bei Munsa's Dorf (Schweinfurth 3374).

Eine ausgezeichnete Art, welche durch ihre ganze Entwicklung der Wedel sich von Pl. Stemmaria leicht unterscheidet. Schweinfurth hat bei Munsa's Dorf (cf. Bot. Zeit. 1871 p. 361) alle drei Arten (Pl. alcicorne, Stemmaria und elephantotis) zusammen wachsend gefunden und von letzteren beiden Pflanzen ganz junge Exemplare mitgebracht, die den Unterschied zwischen den beiden letzteren recht deutlich hervortreten lassen. Bei Pl. Stemmaria entwickeln sich zuerst 3 bis 4 sterile Wedel, welche denen von Pl. elephantotis ähnlich sind, alsdann folgen 2 schmal lanzettliche fertile Wedel, welche noch keine Fruchthaufen zeigen; nach diesen bilden sich wiederum ein Paar neue Wedel, welche bereits tief dichotom getheilt sind und an den Spitzen eine weitere dichotome Theilung zeigen. Diese letzteren Wedel, wenn sie ganz ausgewachsen, sind bereits im Stande am Grunde der Bifurcation einen Fruchthaufen hervorzubringen.

Bei Pl. elephantotis entwickeln sich ebenfalls im Anfange 3—4 sterile Wedel, dann aber folgen gleich die breiten keilförmigen ungetheilten Wedel, die bei dem 3. und 4. Wedel grosse, runde mehr oder minder centrale Fruchthaufen ausbilden. Diese ganze Entwicklung spricht so sehr für die Art dieser neuen von Schweinfurth entdeckten Pflanze, dass von einer Vereinigung mit Pl. Stemmaria nicht mehr eine Rede sein kann. Möglicher Weise gehört hierher auch die von Baker (Syn. fil. ed. II. p. 425) erwähnte Pflanze, welche von Welwitsch in Angola gesammelt wurde und sich ebenfalls durch ungetheilte Wedel und einen die ganze Unterseite der Blattfläche bedeckenden Sorus auszeichnen soll. Unter den von Schweinfurth gesammelten Exemplaren befinden sich auch wahre Riesenexemplare, wie z. B. ein Wedel bei einer Länge von 57^{cm} und einer Breite von 26^{cm} einen 25^{cm} langen und ebenso breiten Fruchthaufen auszubilden im Stande war.

Die Pflanze würde mit ihren breiten ungetheilten Wedeln unstreitig eine decorative Zierde unserer Gewächshäuser sein.

34. Woodsia R. Br.

1. *Woodsia Burgessiana Gerr. msc.*
Hook. Bak. Syn. p. 48. Kuhn Fil. Afric. p. 209. Mc. Ken Natal ferns p. 2.
Natal (Gerrard 637. Buchanan 6).
Durch die Articulation des Blattstiels zur Gruppe Physematium gehörig.

35. Nephrolepis Schott.

1. *Nephrolepis tuberosa Presl.*
Kuhn Fil. Afric. p. 156.
Bourbon, Salazie (Kersten 105).
var. undulata Mett.
Comoren, Angasija auf dem Vulkan zwischen 600 und 6000 Fuss (Kersten 62. 63). — Central-Afrika, im Niam-Niamlande am Fusse der Baginsefelsen im Grase an bewässerten Stellen (Schweinfurth 3861. 3872); am Chor rel Renem in der Steppe nördlich vom Niam-Niamlande (Schweinfurth s. num.); an Oelpalmen bei Munsa's Dorf im Monbuttulande (Schweinfurth 3393).

2. *Nephrolepis biserrata Schott.*
Kuhn Fil. Afric. p. 155.
Central-Afrika, im Lande der Niam-Niam bei Uando's Dorf (Schweinfurth 3078); im Lande der Monbuttu an dicken Baumstämmen bei Nembe's Dorf (Schweinfurth 3206) und bei Munsa's Dorf an Oelpalmen (Schweinfurth 3372). — Am Kilimandjaro im Dschaggadistrict 5000—7800 Fuss (v. d. Decken und Kersten 69). — Comoren, Angasija, auf Hügeln südlich von Kitanda-Mdjini (Kersten 67. 68). — Natal (Buchanan 99).
var. glandulosa Kuhn l. c.
Seschellen (Kersten 64. 65. 66).

3. *Nephrolepis punctulata Pr.*
Kuhn Fil. Afric. p. 155.
West-Afrika im Camerungebiet bei Victoria häufig (Buchholz); an der Quelle des Makunga bei Chinchoxo (Soyaux 98).

4. *Nephrolepis abrupta Mett.*
Kuhn Fil. Afric. p. 154.
Bourbon, Salazie (Kersten 104).

36. Didymochlaena Dsv.

1. *Didymochlaena lunulata Dsv.*
Forma dimidiata Kze.
Natal (Buchanan 82).
Die „varietas dimidiata Kze." ist höchstens als eine Form der sehr weit verbreiteten tropischen Pflanze zu betrachten.

37. Arthropteris J. Sm.

J. Smith. Historia filicum p. 223.

1. *Arthropteris albopunctata J. Sm.*
Aspidium albopunctatum Bory. Willd. Kuhn Fil. Afric. p. 124.

Central-Afrika, im Monbuttulande auf faulen Baumstämmen im Gallerienwalde zwischen Bongua's und Isingerria's Dorf (Schweinfurth 3196) und an Oelpalmenstämmen bei Munsa's Dorf (Schweinfurth 3354). — West-Afrika, bei Bonjongo im Camerungebiet (Buchholz). — Natal (Buchanan 89).

Die Articulation des Blattstieles ist je nach der Entwicklung des Blattes und der Grösse der Wedel bald mehr dem Rhizom genähert, bald mehr der Basis der Blattfläche. Selbst Wedel ein und desselben Rhizoms sind in dieser Hinsicht sehr verschieden.

2. *Arthropteris ramosa Mett.*

Mett. in Novara Expedit. p. 213. — Nephrolepis ramosa Moore Kuhn Fil. Afric. p. 156.

West-Afrika, bei Victoria im Camerungebiet an Stämmen der Elaeis guineensis (Buchholz).

38. Oleandra Cav.

1. *Oleandra articulata Presl.*

Kuhn Fil. Afric. p. 144.

Central-Afrika, an Oelpalmenstämmen bei Munsa's Dorf im Monbuttulande (Schweinfurth 3371). — Natal (Buchanan 100. 101).

Je nach der mehr oder minder günstigen Lage des Standortes mit kürzeren oder sehr weit kriechenden Rhizomen versehen.

39. Davallia Sm.

1. *Davallia repens Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 158. — Davallia pedata J. Sm.

Seschellen auf sonnigen Hügeln (Kersten 71).

2. *Davallia denticulata Mett.*

Kuhn Fil. Afric. p. 157.

Central-Afrika, Niam-Niamland in einer Schlucht am Fusse der Baginsefelsen (Schweinfurth 3865); im Lande der Monbuttu bei Munsa's Dorf (Schweinfurth s. num.). — Seschellen auf Hügeln (Kersten 70). — Natal (Buchanan 11. 12).

Ob Davallia nitidula Kze. vom Caplande hierher gehört, bedarf einer genaueren Untersuchung, zumal da die von Schweinfurth gesammelten Exemplare darauf hindeuten, dass zu diesem Formenkreise auch Davallia Vogelii Hook. zu ziehen sei, wie dies schon von Baker geschehen ist. Die von Kunze und Mettenius angegebenen Merkmale für D. nitidula schwinden immer mehr, je mehr Material ich aus bisher unbekannten Gegenden von Afrika zu sehen bekomme, und halte ich es schliesslich nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit liegend, dass auch Davallia Mauritiana Hook. mit diesem Formenkreise zu vereinigen sein dürfte.

Ordo III. Cyatheaceae Endl.

40. Hemitelia R. Br.

1. *Hemitelia capensis R. Br.*

Natal (Buchanan 4).

41. Cyathea Sm.

1. *Cyathea Dregei Kze.*
Natal (Buchanan 3).
2. *Cyathea Deckenii.*
Cyathea spec. Kuhn Fil. Afric. p. 27. 165.
Differt a Cyatheis nunc notis laminae inferioris paleis 3—4^{mm} longis fusco-ferrugineis ovatis acuminatis subintegris et aliis ferrugineis dilaceratis, rhachi nodulosa, laciniis ultimis densioribus.
In monte Kilimandjaro regionis Dschagga inter 5500 et 7800 ped. (v. d. Decken et Kersten no. 72.)
Nach Vergleichung mit allen übrigen bis jetzt bekannten afrikanischen Cyatheen und in Anbetracht, dass eine jede Cyatheenspecies im Allgemeinen nur einen sehr kleinen geographischen Verbreitungsbezirk besitzt, habe ich nach neuerer Untersuchung dieser Pflanze keinen Anstand genommen, sie für eine bisher unbeschriebene Art zu erklären, trotzdem die Exemplare sehr mangelhaft sind und gar keine Spur von Fructification zeigen.

Ordo IV. Parkeriaceae Hook. Grev.

42. Ceratopteris Brongn.

1. *Ceratopteris thalictroides Brongn.*
Kuhn Fil. Afric p. 166.
Central-Afrika, am Biriflusse im Lande der Nduggo (Schweinfurth s. num.).

Ordo V. Gleicheniaceae R. Br.

43. Gleichenia Sm.

1. *Gleichenia dichotoma Hook.*
Kuhn Fil. Afric. p. 167.
Seschellen, auf Hügeln (Kersten 73. 74). — West-Afrika, Camaroons am Flussufer ziemlich häufig (Buchholz).
Auffällig ist, dass von dieser sonst so sehr verbreiteten tropischen Pflanze weder aus dem centralen, noch aus dem östlichen continentalen Afrika irgend ein sicherer Standort bis jetzt bekannt geworden ist.
2. *Gleichenia polypodioides Sm.*
Natal (Buchanan 1).
3. *Gleichenia umbraculifera Moore.*
Natal (Buchanan 2).

Ordo VI. Schizaeaceae Mart.

44. Lygodium Sw.

1. *Lygodium Smithianum Pr.*
Presl. Tent. suppl. 112. Kuhn Fil. Afric. p. 169. — Lygodium pinnatifidum Hook. Bak. Syn. fil. 438 partim.
West-Afrika, Camaroons an Flussufern (Buchholz).

Lygodium Smithianum wird von Baker in der Synopsis filicum mit L. pinnatifidum Sw. und L. salicifolium Presl vereinigt, unterscheidet sich jedoch sofort durch den Mangel irgend welcher Articulation der Fiederchen letzter Ordnung. Es ist dies überhaupt ein Merkmal, welches zur Unterscheidung habituell ähnlicher Arten dieser Gattung vortrefflich zu verwenden ist.

2. *Lygodium Kerstenii Kuhn.*

Kuhn Fil. Afric. p. 28. 169 (Jan. 1868) Hook. Bak. Syn. fil. ed. II. p. 525.

L. subalatum Bojer in Kuhn Fil. Afric. p. 170. Hook. Baker Syn. fil. ed. I. p. 438 (April 1868).

Madagascaria (Bojer). — Ins. Nossi-Be (Kersten 75. Boivin 1956). — Ins. Johanna (Kirk. Hildebrandt 1795). — Prope Mombas (Exped. Deckenian. 76).

Tab. II. Fig. 1. 1[a] junge in der Entwickelung begriffene Pflanze. Fig. 2. 2[a] fructificirende Wedeltheile.

Die Abbildung zeigt, dass unsere ostafrikanische Pflanze in sofern mit dem westafrikanischen L. Smithianum übereinstimmt, als es keine Articulation der Fiederchen besitzt, sondern dieselben sind vielmehr durch einen mehr oder minder breiten Flügel fest mit der Rhachis verbunden. Was die Priorität zwischen L. Kerstenii und subulatum Bojer anlangt, so war die Diagnose von L. Kerstenii schon lange gedruckt, als ich beim Fortschreiten der Publication der Filices africanae in Mettenius schriftlichem Nachlass L. subulatum mit einer Diagnose vorfand, die mir indessen in manchen Punkten derartige Abweichungen von meiner Pflanze zu besitzen schien, dass ich es damals nicht für geboten erachtete, beide Pflanzen mit einander zu identificiren, vielmehr in L. subulatum eine andere neue Art vermuthete und demgemäss L. subulatum auch als eine eigene Species (l. c. 170) aufführte. Als ich dann später Exemplare von Bojer und Kirk zu untersuchen Gelegenheit hatte, stellte sich die Uebereinstimmung sofort heraus. Da nun der Name von Bojer nur ein Manuscriptname war und der 10te Fascikel von der Synopsis filicum von Hooker und Baker (cf. ed. I. p. 482) erst einige Monate später erschienen ist als die Filices africanae, so behält L. Kerstenii die Priorität.

45. Aneimia Sw.

1. *Aneimia Dregeana Kze.*

Hook. Bak. Syn. fil. p. 431. Mc. Ken Natal ferns p. 25.

Natal (Buchanan 135).

46. Mohria Sw.

1. *Mohria caffrorum Dsv.*

Hook. Bak. Syn. fil. p. 436. Mc. Ken Natal ferns p. 25.

Natal (Buchanan 136).

Ordo VII. Osmundaceae Mart.

47. Todea Willd.

1. *Todea barbara Moore.*

Kuhn Fil. Afric. p. 172. Mc. Ken Natal ferns p. 25.

Natal (Buchanan 134).

Da von verschiedenen Autoren unsere afrikanische Pflanze mit der neuholländischen zu einer Art vereinigt wird, so benutze ich hier die Gelegenheit, um auf die Unterschiede beider Pflanzen aufmerksam zu machen.

T. barbara: Folia stricta; segmenta basi non constricto-articulata.

T. rivularis Sieb.: Folia curvata; segmenta basi constricto-articulata.

Diese Articulation der Segmente ist ein so untrügliches Merkmal, dass ich bei Untersuchung einer sehr grossen Anzahl von Capenser Pflanzen von den verschiedenartigsten Standorten bei keiner Pflanze die geringste Andeutung einer solchen Gliederung bemerkt habe. In neuerer Zeit ist die Pflanze vom Cap unter den Namen T. Vroomii Hort. Belg. oder T. affinis Hort. J. Veitch in den Handel gekommen und zeichnet sich in der Entwicklung der jungen Wedel durch eine viel zartere und weichere Consistenz der Blattfläche aus, während bei T. rivularis, die in unseren Gärten so allgemein verbreitet ist, die Wedel gleich anfangs eine harte pergamentartige Textur zeigen.

48. Osmunda L.

1. *Osmunda regalis L.*

Kuhn Fil. Afric. p. 173.

var. capensis Milde Monogr. Osmund. p. 65.

Natal (Buchanan 132. 133).

Die von Buchanan gesammelten Exemplare stimmen genau überein mit den Pflanzen von Drège (β. a und β. b), Gueinzius, Ecklon und Zeyher (4/7. 11), welche Milde zu seiner varietas „capensis" rechnet.

var. Plumieri Milde.

Milde Monogr. Osmund. p. 62.

Forma abyssinica, foliis fertilibus et sterilibus separatis.

Abyssinien, an Bachufern im Gebüsch bei Gaffat 8100 Fuss bisher nur gefunden (Schimper 1414).

„Eine höchst interessante Pflanze", wie Schimper dazu bemerkt, und in der That ist die Trennung der sterilen und fertilen Wedel bei der abyssinischen Pflanze im höchsten Grade merkwürdig und erinnert dadurch an die var. japonica, bei der stets die Fruchtwedel von dem sterilen Laube getrennt erscheinen. Den unfruchtbaren Wedeln nach stimmt die Pflanze von Schimper genau überein mit Exemplaren von Szovits aus Mingrelien, welche Milde seiner Zeit als var. Plumieri β latifolia beschrieben hat (cf. Monogr. Osmund. p. 63). Ich hatte früher Osm. japonica in Folge der getrennten Ausbildung der Wedel immer für eine besondere Art gehalten, nachdem mir aber vor einiger Zeit schon mein Freund Baker mitgetheilt, dass einige aus Süd-Afrika stammende Pflanzen mit ganz getrennten Wedeln ihm vorgekommen seien, wurde ich hinsichtlich des Artrechtes der Osm. japonica schon bedenklich. Die von Schimper gesammelten Pflanzen zerstörten nun vollends meine an sich noch schwachen Beweise für die Eigenartigkeit der Osm. japonica, so dass ich jetzt vielmehr annehme, dass Osmunda regalis unter geeigneten klimatischen Bedingungen in derselben Weise die Wedel getrennt auszubilden vermag wie Osm. cinnamomea.

Fam. II. Marattiaceae Klf.

49. Marattia Sm.

1. *Marattia fraxinea Sm.*
Kuhn Fil. Afric. p. 174.
Bourbon, Hellbourg (Kersten 106).

2. *Marattia salicifolia Schrad.*
Natal (Buchanan 137).

Wenn ich mich mit den meisten Pteridologen in Uebereinstimmung befinde, dass die sämmtlichen von de Vriese aufgestellten Arten der Gattung Angiopteris nichts weiter sind als klimatische Formen ein und derselben Art, so kann ich mich in Bezug auf die Gattung Marattia noch nicht zu dieser Ansicht bekennen, da die aus den verschiedenen Erdtheilen herstammenden Pflanzen derartige Merkmale besitzen, dass man sie mit Leichtigkeit unterscheiden kann, wie z. B. die südafrikanischen Wedel einen Habitus und Merkmale zeigen, wie sie mir bis jetzt von keiner anderen Lokalität wieder vorgekommen sind. Ich halte aus diesen Gründen an dem Artrecht der M. salicifolia noch fest. (Cfr. Luerssen Fil. Graeffeanae p. 260 ff.)

Fam. III. Lycopodiaceae Sw.

50. Lycopodium L.

1. *Lycopodium Saururus Lam.*
Kuhn Fil. Afric. p. 186.
Bourbon (Kersten 77).

2. *Lycopodium gnidioides L.*
Kuhn Fil. Afric. p. 184.
Bourbon, Salazie (Kersten 108).

3. *Lycopodium robustum Klotzsch.*
Linnaea 18. p. 518. Spring Monogr. II. p. 29.
West-Afrika, Abo, an Baumstämmen (Buchholz).
Bisher nur aus Guiana bekannt.

4. *Lycopodium cernuum L.*
Seschellen (Pervillé 17. Kersten 79). — Bei Hickory Town im Camerungebiet (Buchholz). — Feuchter Hochwald bei Insono an der Loangoküste (Soyaux 69).

5. *Lycopodium trichiatum Bory.*
Kuhn Fil. Afric. p. 186.
Bourbon, Salazie (Kersten 109).

6. *Lycopodium clavatum L.*
Comoren, Angasija auf dem Vulkan zwischen 3600 und 6000 Fuss (Kersten 78). — Bourbon zwischen Caverne des Musards und Cap Anglais (Kersten 107).

Cohors II. Phyllosporangieae.

Fam. IV. Ophioglossaceae R. Br.

51. Ophioglossum L.

1. *Ophioglossum fibrosum Schum.*
Kuhn Fil. Afric. p. 176.
Central-Afrika, im Lande der Djur bei der Seriba Ghattas (Schweinfurth s. num.).
Der nördlichste bis jetzt bekannte Standort.

2. *Ophioglossum reticulatum L.*
Central-Afrika, im Niam-Niamlande am Fusse der Baginsefelsen (Schweinfurth 3807). — Natal (Buchanan 139).

3. *Ophioglossum capense Schldl.*
Kuhn Fil. Afric. p. 176.
Natal (Buchanan 138).

Sectio II. Heterosporeae.

Cohors I. Trichosporangieae.

Fam. V. Salviniaceae Bartl.

52. Azolla Lam.

1. *Asolla pinnata R. Br.*
Kuhn Fil. Afric. p. 202.
Loangoküste, im fliessenden Wasser des Baches Makunga oder Tonde bei Chinchoxo (Soyaux 149).

2. *Asolla nilotica Dcne.*
Kuhn Fil. Afric. p. 202.
Bahr-el-Abiad, an der Sobatmündung (Schweinfurth 996. 1012. 1135).

Cohors II. Caulosporangieae.

Fam. VI. Selaginellaceae Mett.

53. Selaginella P. Beauv.

1. *Selaginella imbricata Spring*
Kuhn Fil. Afric. p. 190.
Ost-Afrika, im Lande der Habâb (Hildebrandt 323). — Somaliküste im Ahlgebirge (Hildebrandt 879).

2. *Selaginella scandens Spring*
Kuhn Fil. Afric. p. 192.
West-Afrika, im Walde oft mannshoch bei Aburi im Camerungebiet (Buchholz).

3. *Selaginella fissidentoides Spring*
Kuhn Fil. Afric. p. 190.
Seschellen (Kersten 80. Pervillé 76 auf der Insel Mahe).
Auch von Madagascar und Bourbon bekannt.

4. *Selaginella Kraussiana A. Br.*
Kuhn Fil. Afric. p. 190.
In monte Kilimandjaro (v. d. Decken et Kersten 81).
Diese Art dürfte jedenfalls in Afrika noch weiter verbreitet sein, da dieselbe bis jetzt vom Camerungebiet, Natal und Kilimandjaro bekannt ist.

1. Vergleichende Uebersicht der bis jetzt von den Inseln Mauritius, Bourbon und Madagascar bekannt gewordenen Gefässkryptogamen.

Mauritius.	Bourbon.	Madagascar.
—	Trichomanes parvulum Poir.	Trichomanes parvulum Poir.
*Trichomanes Barklyanum Bak.	—	—
„ cuspidatum W.	„ cuspidatum W.	„ cuspidatum W.
—	—	„ reptans Mett. β.
„ digitatum Sw.	„ digitatum Sw.	—
—	—	„ Boivini Bosch.
—	„ obscurum Bl. β.	„ obscurum Bl. β.
„ stylosum Poir.	„ stylosum Poir.	„ stylosum Poir.
„ tamarisciforme Jacq.	„ tamarisciforme Jacq.	„ tamarisciforme Jacq.
„ parviflorum Poir.	„ parviflorum Poir.	„ parviflorum Poir.
* „ trinerve Bak.	—	—
—	„ ericoides Hdw.	—
—	„ radicans Sw. β.	„ radicans Sw. β.
„ bipunctatum Poir.	„ bipunctatum Poir.	„ bipunctatum Poir.
„ melanotrichum Schldl.	„ melanotrichum Schldl.	—
„ borbonicum Bosch.	„ borbonicum Bosch.	—
Hymenophyllum fumarioides Willd.	—	—
—	—	Hymenophyllum polyanthos Sw.
„ Sibthorpioides Mett.	Hymenophyllum Sibthorpioid. Mett.	„ Sibthorpioid. Mett.
„ inaequale Dsv.	„ inaequale Dsv.	„ inaequale Dsv.
„ tenellum Jacq.	„ tenellum Jacq.	„ tenellum Jacq.
„ ciliatum Sm.	„ ciliatum Sm. β.	„ ciliatum Sm. β.
* „ Boutoni Bak.	—	—
—	—	* „ Poolii Bak.
—	„ capillare Dsv.	—
„ hygrometricum Dsv.	„ hygrometricum Dsv.	„ hygrometricum Dsv.
—	„ peltatum Dsv.	—
—	—	„ Tunbridgense Sm.
—	—	Gymnogr. leptophylla Dsv.
—	Lindsaya cultrata Sw.	Lindsaya cultrata Sw.
—	„ repens Kze.	„ repens Kze.
—	—	* „ Goudotiana Mett.
—	—	* „ Madagascariensis Bak.
—	„ cuneata Willd.	„ cuneata Willd.
Lindsaya ensifolia Sw.	„ ensifolia Sw.	„ ensifolia Sw.
—	—	* „ flabellifolia (Bak.)
„ chinensis Mett.	„ chinensis Mett.	„ chinensis Mett.
—	„ ferruginea Kuhn.	„ ferruginea Kuhn.
„ acutifolia Dsv.	„ acutifolia Dsv.	—
—	Hypolepis punctata Mett.	—
Hypolepis sparsisora Kuhn.	„ sparsisora Kuhn.	Hypolepis sparsisora Kuhn.
Microlepia Speluncae Moore.	Microlepia Speluncae Moore.	Microlepia Speluncae Moore.
—	—	* „ calobodon Mett.
—	—	* „ Henriettae (Bak.)
—	—	* „ hypolepidoides (Bak.)
Dennstaedtia anthriscifolia Moore.	Dennstaedtia anthriscifolia Moore.	Dennstaedtia anthriscifolia Moore.
Histiopteris incisa Sm.	Histiopteris incisa Sm.	Histiopteris incisa Sm.
—	Lonchitis glabra Bory.	—
Lonchitis hirsuta Bory.	„ hirsuta Bory.	Lonchitis hirsuta Bory.
—	—	„ natalensis Hook.
—	—	* „ polypus Bak.

* bezeichnet eine für die Insel endemische Art.

Mauritius.	Bourbon.	Madagascar.
Pteridium aquilinum Kuhn.	Pteridium aquilinum Kuhn.	Pteridium aquilinum Kuhn.
Adiantum reniforme L. β.	Adiantum reniforme L. β.	——
„ caudatum L.	„ caudatum L.	Adiantum caudatum L.
„ confine Fée.	„ confine Fée.	„ confine Fée.
„ rhizophorum Sw.	„ rhizophorum Sw.	„ rhizophorum Sw.
——		„ lunulatum Burm.
„ Capillus Veneris L.	„ Capillus Veneris L.	„ Capillus Veneris L.
——	* „ emarginatum Bory.	——
——	* „ fumarioides Willd.	——
„ hispidulum Sw.	„ hispidulum Sw.	„ hispidulum Sw.
„ crenatum Poir.	„ crenatum Poir.	„ crenatum Poir.
——	Pteridella hastata Mett.	Pteridella hastata Mett.
Pteridella adiantoides Kuhn.	„ adiantoides Kuhn.	„ adiantoides Kuhn.
——	——	„ pectiniformis Mett.
„ dura Mett.	„ dura Mett.	„ dura Mett.
„ angulosa Mett.	„ angulosa Mett.	„ angulosa Mett.
——	——	„ involuta Mett. β.
„ viridis Mett.	„ viridis Mett.	„ viridis Mett.
——	——	„ quadripinnata Mett.
——	Cheilanthes farinosa Klf.	——
——	——	*Cheilanthes madagascariensis Bak.
——	——	*Notholaena Streetiae Bak.
Ochropteris pallens J. Sm.	Ochropteris pallens J. Sm.	Ochropteris pallens J. Sm.
——	Ceropteris argentea Kuhn.	Ceropteris argentea Kuhn.
——	——	Coniogramme javanica Fée.
Actiniopteris dichotoma Mett.	Actiniopteris dichotoma Mett.	——
Doryopteris concolor Kuhn.	Doryopteris concolor Kuhn.	Doryopteris concolor Kuhn.
„ pedatoides (Dsv.)	„ pedatoides (Dsv.)	„ pedatoides (Dsv.)
„ pilosa (Lam.)	„ pilosa (Lam.)	——
Pteris longifolia L.	Pteris longifolia L.	Pteris longifolia L.
„ cretica L.	„ cretica L.	„ cretica L.
——	——	„ macrodon Bak.
„ biaurita L.	„ biaurita L.	„ biaurita L.
„ arguta Ait. β	„ arguta Ait. β	——
„ scabra Bory.	„ scabra Bory.	„ scabra Bory.
——	* „ Croesus Bory.	——
——	——	* „ lanceaefolia Ag.
——	——	* „ laurea Dsv.
——	——	„ heteroclita Dsv.
——	„ Mettenii Kuhn.	„ Mettenii Kuhn.
——	——	* „ remotifolia Bak.
——	——	* „ madagascarica Ag.
——	——	* „ platyodon Bak.
——	——	* „ triphylla Sw.
„ woodwardioides Willd.	„ woodwardioides Willd.	——
——	„ tripartita Sw.	„ tripartita Sw.
Chrysodium aureum Mett.	Chrysodium aureum Mett.	Chrysodium aureum Mett.
„ punctatum Mett.	„ punctatum Mett.	„ punctatum Mett.
——	„ bipinnatifidum Mett.	——
Polybotrya tenuifolia Kuhn.	——	Polybotrya tenuifolia Kuhn.
Lomariopsis pollicina Mett.	Lomariopsis pollicina Mett.	Lomariopsis pollicina Mett.
* „ variabilis Fée.	——	——
Acrostichum Aubertii Dsv.	Acrostichum Aubertii Dsv.	Acrostichum Aubertii Dsv.
„ spathulatum Bory.	„ spathulatum Bory.	„ spathulatum Bory.
„ hybridum Bory.	„ hybridum Bory.	„ hybridum Bory.
——	——	* „ schizolepis Bak.

Mauritius.	Bourbon.	Madagascar.
Acrostichum falcatum Fée.	Acrostichum falcatum Fée.	—
—	* „ didynamum Fée.	—
„ glabrescens Kuhn.	„ glabrescens Kuhn.	—
—	„ splendens Bory.	Acrostichum splendens Bory.
—	* „ stipitatum Bory.	—
—	* „ Richardi Bory.	—
„ Sieberi Hk. Grev.	„ Sieberi Hk. Grev.	—
—	—	„ latifolium Sw.
—	—	* „ rufidulum Willd.
„ tomentosum Bory.	„ tomentosum Bory.	„ tomentosum Bory.
—	—	„ squamosum Sw. β.
„ viscosum Sw.	„ viscosum Sw.	„ viscosum Sw.
Blechnum polypodioides Kuhn.	Blechnum polypodioides Kuhn.	Blechnum polypodioides Kuhn.
„ tabulare Kuhn.	„ tabulare Kuhn.	„ tabulare Kuhn.
—	—	„ australe L.
—	—	„ punctulatum Sw.
—	—	*Lomaria biformis Baker.
—	—	„ pubescens Baker.
—	—	„ procera Spreng.
Monogramme graminea Schk.	Monogramme graminea Schk.	—
Vittaria zosteraefolia Bory.	Vittaria zosteraefolia Bory.	—
—	„ isoëtifolia Bory.	Vittaria isoëtifolia Bory.
—	„ plantaginea Bory.	„ plantaginea Bory.
—	„ scolopendrina Mett.	„ scolopendrina Mett.
Antrophyum Boryanum Klf.	Antrophyum Boryanum Klf.	Antrophyum Boryanum Klf.
„ immersum Mett.	„ immersum Mett.	—
—	„ obtusum Klf.	„ obtusum Klf.
Asplenum Nidus. L.	Asplenum Nidus L.	Asplenum Nidus L.
„ longissimum Bl.		—
„ lineatum Sw.	„ lineatum Sw.	—
—	—	„ oligophyllum Klf.
„ pulchrum Thouars.	—	—
„ stoloniferum Bory.	„ stoloniferum Bory.	—
—	„ lunulatum Sw.	„ lunulatum Sw.
—	„ erectum Bory.	—
—	„ gemmiferum Schrad.	„ gemmiferum Schrad.
—	—	* „ Poolii Bak.
—	„ anisophyllum Kze.	„ anisophyllum Kze.
„ nitens Sw.	„ nitens Sw.	—
„ pellucidum Lam.	„ pellucidum Lam.	„ pellucidum Lam.
„ macrophyllum Sw.	„ macrophyllum Sw.	„ macrophyllum Sw.
„ dareaefolium Bory.	„ dareaefolium Bory.	—
„ protensum Schrad.	—	„ protensum Schrad.
—	—	* „ Gilpinae Baker.
„ resectum Sm.	„ resectum Sm.	„ resectum Sm.
—	—	„ laetum Sw.
—	—	„ caudatum Forst.
„ praemorsum Sw.	„ praemorsum Sw.	„ praemorsum Sw.
„ Sandersoni Hook.	„ Sandersoni Hook.	„ Sandersoni Hook.
—	—	* „ Melleri Mett.
—	—	„ Mannii Hook.
—	—	* „ pygmaeum Hook.
—	—	„ Dregeanum Kze.
—	„ auritum Sw.	„ auritum Sw.
„ bipartitum Bory.	„ bipartitum Bory.	„ bipartitum Bory.
		„ Trichomanes L.

Mauritius.	**Bourbon.**	**Madagascar.**
—	Asplenum Adiantum nigrum L.	—
Asplenum rutaefolium Mett.	„ rutaefolium Mett.	—
„ viviparum Pr.	„ viviparum Pr.	Asplenum viviparum Presl.
„ Fabianum Hombr. Jacq.	„ Fabianum Hombr. Jacq.	—
„ cuneatum Lam.	„ cuneatum Lam.	„ affine Sw.
—	—	* „ herpetopteris Bak.
„ silvaticum Mett.	—	„ silvaticum Mett.
„ arborescens Mett.	„ arborescens Mett.	„ arborescens Mett.
—	—	* „ brevipes Bak.
—	—	* „ madagascariense Bak.
—	—	„ Sechellarum Bak.
„ proliferum Lam.	„ proliferum Lam.	„ proliferum Lam.
—	Athyrium scandicinum Fée.	Athyrium scandicinum Fée.
—	—	„ nigripes (Bl).
—	Loxoscaphe theciferum Moore.	Loxoscaphe theciferum Moore.
Cystopteris fragilis Bernh.	Cystopteris fragilis Bernh.	
Hypodematium crenatum Kuhn.	Hypodematium crenatum Kuhn.	
Aspidium strigosum Willd.	Aspidium strigosum Willd.	Aspidium strigosum Willd.
„ tomentosum Kuhn.	„ tomentosum Kuhn.	„ tomentosum Kuhn.
—	„ heteropterum Mett.	„ heteropterum Mett.
„ crinitum Wall.	„ crinitum Wall.	„ crinitum Wall.
—	—	* „ anateinophlebium (Bak.)
—	—	* „ Sewellii (Bak.)
„ oppositum Klf.	„ oppositum Klf.	„ oppositum Klf.
—	—	* „ longicuspe (Bak.)
—	„ procerum Boj.	—
—	—	* „ distans Kuhn.
„ Desvauxii Mett.	—	„ Desvauxii Mett.
„ molle Sw.	„ molle Sw.	„ molle Sw.
„ elatum Bojer.	—	„ elatum Bojer.
—	—	* „ trichophlebium (Bak.)
„ unitum Mett.	„ unitum Mett.	„ unitum Mett.
„ truncatum Gaud.	„ truncatum Gaud.	„ truncatum Gaud.
—	—	* „ subcrenulatum (Bak.)
„ cucullatum Bl.	„ cucullatum Bl.	„ cucullatum Bl.
—	—	* „ parallelum (Bak.)
—	—	* „ fibrillosum (Bak.)
—	—	* „ costulare (Bak.)
„ Arbuscula Dsv.	„ Arbuscula Dsv.	—
—	„ pteroides Sw.	—
„ lanuginosum Willd.	—	„ catopteron Kze.
—	—	* „ Boivini (Bak).
—	—	* „ mascarenense (Bak.)
—	„ Boryanum Willd.	—
—	„ filix. Sw. umbilicatum Mett.	„ filix. Sw. β. elongatum Hook.
„ oligodonton Dsv.	„ oligodonton Dsv.	„ oligodonton Dsv.
—	* „ aquilinoides Mett.	—
—	„ prolixum Willd.	—
„ ammifolium Dsv.	„ ammifolium Dsv.	„ ammifolium Dsv.
„ coriaceum Sw.	„ coriaceum Sw.	„ coriaceum Sw.
—	—	„ caryotideum Wall.
—	„ squamisetum Kuhn.	„ squamisetum Kuhn.
—	—	„ fraternum Mett.
—	—	„ speciosum Mett.
„ Pica Dsv.	„ Pica Dsv.	„ Pica Dsv.
—	—	„ coadunatum Wall.

Mauritius.	**Bourbon.**	**Madagascar.**
——	——	*Aspidium pleiotomum (Bak.)
——	Phegopteris biformis Mett.	Phegopteris biformis Mett.
Phegopteris tomentosa Mett.	„ tomentosa Mett.	„ tomentosa Mett.
„ prolifera Kuhn.	„ prolifera Kuhn	——
„ cruciata Mett.	„ cruciata Mett.	——
* „ bivestita Mett.	——	——
* „ cyatheaefolia Mett.	——	——
„ triphylla Kuhn.	„ triphylla Kuhn.	„ triphylla Kuhn.
——	——	* „ fragilis (Bak.)
Taenitis angustifolia RBr.		——
——	Taenitis microphylla Mett.	——
Polypodium serrulatum Mett.	Polypodium serrulatum Mett.	Polypodium serrulatum Mett.
„ Beaumontii Leperv.	„ Beaumontii Leperv.	——
——	* „ pygmaeum Buch.	——
„ moniliforme Lag. β.	„ moniliforme Lag. β.	„ moniliforme Lag. β
„ obtusum Kuhn.	——	——
„ Sechellarum Bak.	——	——
——	——	* „ synsorum Bak.
——	——	* „ Boivini Mett.
——	——	* „ Poolii Bak.
——	——	* „ torulosum Bak.
„ asplenifolium L. β.	„ asplenifolium L. β.	——
„ argyratum Bory.	„ argyratum Bory.	——
„ multifidum Bory.	„ multifidum Bory.	——
„ parvulum Bory.	„ parvulum Bory.	——
——	——	* „ perludens Bak.
——	——	* „ deltodon Bak.
——	——	* „ Gilpinae Bak.
	——	* „ subpinnatum Bak.
——	——	* „ devolutum Bak.
„ lycopodioides L	„ lycopodioides L.	„ lycopodioides L.
„ Loxogramme Mett.	„ Loxogramme Mett.	„ Loxogramme Mett.
„ lanceolatum L.	„ lanceolatum L.	„ lanceolatum L.
„ simplex Sw.	„ simplex Sw.	„ lineare Thbg.
——	——	* „ bullatum Bak.
——	——	„ normale Don. β.
„ punctatum Sw.	——	„ punctatum Sw.
——	——	* „ Melleri Bak.
„ Phymatodes L.	„ Phymatodes L.	„ Phymatodes L.
„ spissum Bory.	„ spissum Bory.	——
——	——	* „ fissum Bak.
„ Willdenowii Bory.	„ Willdenowii Bory.	„ Willdenowii Bory
Hymenolepis spicata Pr.	Hymenolepis spicata Pr.	Hymenolepis spicata Pr.
Platycerium alcicorne Dsv.	Platycerium alcicorne Dsv.	Platycerium alcicorne Dsv.
——	——	* „ madagascariense Bak.
Nephrolepis abrupta Mett.	Nephrolepis abrupta Mett.	Nephrolepis abrupta Mett.
„ tuberosa Pr.	„ tuberosa Pr.	„ tuberosa Pr.
„ biserrata Schott.	„ biserrata Schott.	„ biserrata Schott.
——	——	Didymochlaena lunulata Dsv.
Arthropteris albopunctata Sm.	Arthropteris albopunctata Sm.	Arthropteris albopunctata Sm.
Oleandra articulata Pr.	Oleandra articulata Pr.	Oleandra articulata Pr.
Davallia repens Kuhn.	Davallia repens Kuhn.	——
* „ Mauritiana Hook.	——	——
——		Davallia denticulata Mett. β.
——	——	*Alsophila bullata Bak.
——	——	* „ vestita Bak.

Mauritius.	Bourbon.	Madagascar.
—	—	*Hemitelia Melleri Bak.
Cyathea canaliculata Willd.	Cyathea canaliculata Willd.	Cyathea canaliculata Willd.
„ excelsa Sw.	„ excelsa Sw.	—
—	* „ glauca Bory.	—
—	—	* „ discolor Bak.
—	—	* „ quadrata Bak.
—	—	* „ appendiculata Bak.
—	—	„ Dregei Kze.
—	—	* „ Goudotii Kze.
—	—	„ decrescens Mett.
—	—	„ marattioides Willd.
—	Ceratopteris thalictroides Brong.	Ceratopteris thalictroides Brong.
—	*Gleichenia Boryi Kze.	—
Gleichenia flagellaris Spr.	„ flagellaris Spr.	Gleichenia flagellaris Spr.
„ dichotoma Hook.	„ dichotoma Hook.	„ dichotoma Hook.
—	Lygodium lanceolatum Dsv.	Lygodium lanceolatum Dsv.
—	—	„ Kerstenii Kuhn.
Schizaea dichotoma Sm.	Schizaea dichotoma Sm.	Schizaea dichotoma Sm.
—	—	„ digitata Sw.
—	—	„ fistulosa Labill.
Mohria caffrorum Dsv.	Mohria caffrorum Dsv.	Mohria caffrorum Dsv.
Osmunda regalis L.	Osmunda regalis L.	Osmunda regalis L.
Angiopteris evecta Hoffm.	Angiopteris evecta Hoffm.	Angiopteris evecta Hoffm.
Marattia fraxinea Sm.	Marattia fraxinea Sm.	Marattia fraxinea Sm.
—	—	„ Boivini Mett.
Equisetum ramosissimum Desf.	Equisetum ramosissimum Desf.	Equisetum ramosissimum Desf.
Lycopodium Saururus Lam.	Lycopodium Saururus Lam.	—
„ verticillatum L.	„ verticillatum L.	—
„ epiceaefolium Dsv.	„ epiceaefolium Dsv.	Lycopodium epiceaefolium Dsv.
„ ulicifolium Vent.	„ ulicifolium Vent.	„ ulicifolium Vent.
—	—	„ proliferum Bl.
—	—	* „ pecten Bak.
—	—	„ dichotomum Sw.
„ gnidioides L.	„ gnidioides L.	„ gnidioides L.
„ Phlegmaria L.	„ Phlegmaria L.	„ Phlegmaria L.
„ obtusifolium Sw.	„ obtusifolium Sw.	—
—	* „ ophioglossoides Lam.	—
„ cernuum L.	„ cernuum L.	„ cernuum L.
—	„ trichiatum Bory.	—
„ carolinianum L.	„ carolinianum L.	„ carolinianum L.
„ clavatum L.	„ clavatum L.	„ clavatum L.
—	—	„ complanatum L.
Psilotum nudum Griseb.	Psilotum nudum Griseb.	Psilotum nudum Griseb.
—	—	„ flaccidum Wall.
Ophioglossum lancifolium Pr.	Ophioglossum lancifolium Pr.	—
„ ovatum Bory.	„ ovatum Bory.	—
„ reticulatum L.	„ reticulatum L.	Ophioglossum reticulatum L.
„ pendulum L.	* „ pendulum L.	„ pendulum L.
—	„ palmatum L.	—
Marsilia crenulata Dsv.	Marsilia crenulata Dsv.	—
„ diffusa Lepr.	—	Marsilia diffusa Lepr.
—	—	*Salvinia mollis Mett.
—	—	Azolla pinnata RBr.
*Selaginella Barklyae Bak.	—	—
„ obtusa Spr.	Selaginella obtusa Spr.	Selaginella obtusa Spr.
—	„ fissidentoides Spr.	„ fissidentoides Spr.

Mauritius.	Bourbon.	Madagascar.
Selaginella concinna Spr.	Selaginella concinna Spr.	Selaginella concinna Spr.
„ serrulata Spr.	„ serrulata Spr.	-
„ falcata Spr.	„ falcata Spr.	„ falcata Spr.
„ membranacea Spr.	„ membranacea Spr.	„ membranacea Spr.
* „ deliquescens Spr	- -	
„ tereticaulis Spr.	„ tereticaulis Spr.	„ tereticaulis Spr.
—	-	„ laevigata Spr.
* „ brachystachya Spr.		-
	* „ cataphracta Spr.	—
-	-	* „ digitata Spr.
	—	* „ unilateralis Spr.
—	* „ cupressina Spr.	—
—	* „ surculosa Spr.	—
- -	—	* „ Goudotiana Spr.
— -		* „ Lyallii Spr.
-	—	„ pectinata Spr.
-		„ suberosa Spr.
- -		„ molliceps Spr.

Die vorstehende vergleichende Uebersicht ergiebt, dass von Mauritius 175 Gefässkryptogamen, darunter 10 endemische, von Bourbon 210 mit 14 endemischen, und von Madagascar 262 mit 67 endemischen Arten bis jetzt bekannt sind, wobei besonders letztere Anzahl auffällig erscheint. Mauritius und Bourbon stimmen in ihrer Farnflora genauer mit einander überein als Bourbon mit Madagascar, da sie einerseits eine ganze Anzahl von Pflanzen aufweisen, welche auf Madagascar bis jetzt nicht nachgewiesen sind, anderseits Typen bereits zeigen, die für Indooceanien charakteristisch sind. Die Farnflora von Madagascar zeigt hingegen eine grosse Uebereinstimmung mit dem afrikanischen Continent, welche sich noch um so grösser herausstellen wird, wenn uns erst einmal die Madagascar gegenüberliegenden Küstenstriche botanisch genauer erschlossen sein werden.

Wenn **Baker** in seiner Flora von Mauritius und den Seschellen nur 168 Gefässkryptogamen für erstere Insel angiebt, so beruht die Differenz dieser 7 Arten lediglich in der verschiedenen Auffassung der Speciesgränze. Schliesslich bemerke ich noch, dass ich die „*Revised list of the Ferns of Natal by Rev. John Buchanan* nicht bei dieser Arbeit benutzt habe, da mir diese Abhandlung vom Verfasser erst zuging, als schon die beiden ersten Bogen dieser Arbeit gedruckt waren.

2. Uebersicht der Gefässkryptogamen der Seschellen.*)

Trichomanes cuspidatum Willd.
— erosum Willd.
— obscurum Bl. β.
Hymenophyllum ciliatum Sw.
— polyanthos Sw.
— hygrometricum Dsv.
Lindsaya Kirkii Hook.
— ensifolia Sw.
— chinensis Mett.
Microlepia Speluncae Moore.
Histiopteris incisa J. Sm.
Lonchitis hirsuta Bory.
Adiantum caudatum L.
— rhizophorum Sw.
Pteridella Doniana Mett.
— viridis Mett.
Actiniopteris dichotoma Mett.
Pteris Barklyae Hook.
— biaurita L.
— atrovirens Willd.
— tripartita Sw.
Chrysodium aureum Mett.
— bipinnatifidum Mett.
Polybotrya tenuifolia Kuhn.

*) Unter Benutzung von *Baker, flora of Mauritius and the Seychelles.*

Lomariopsis Pervillei Mett.
Acrostichum spathulatum Bory.
— simplex Sw.
— conforme Sw.
— viscosum Sw.
— Sieberi Hook. Grev.
— latifolium Sw.
Monogramme graminea Schk.
Vittaria lineata Sw.
— elongata Sw.
— scolopendrina Mett.
Antrophyum immersum Mett.
— reticulatum Mett.
Asplenum Nidus L.
— lunulatum Sw.
— bulbiferum Forst.
— tenerum Forst.
— resectum Sm.
— pellucidum Lam.
— caudatum Forst.
— cuneatum Lam.
— Sechellarum Bak.
Aspidium strigosum Willd.
— molle Sw. β.
— cucullatum Bl
— Hornei (Bak.)
— Wardii (Bak.)
— coriaceum Sw.
— pleiotomum (Bak.)
Polypodium Pervillei Mett.
— serrulatum Mett.
— asplenifolium L. β.
— Sechellarum Bak.
— albobrunneum Bak.
— punctatum Sw.
— Phymatodes L.
— spissum Bory.
Platycerium alcicorne Dsv.
Hymenolepis spicata Pr.
Nephrolepis tuberosa Pr.
— biserrata Schott.
Oleandra articulata Pr.
Davallia Hornei Bak.
— repens Kuhn.
— denticulata Mett. β.
Cyathea Sechellarum Mett.
Gleichenia dichotoma Hook.
Schizaea intermedia Mett.
Angiopteris evecta Hoffm.
Lycopodium squarrosum Forst.
— Phlegmaria L.
— cernuum L.
Psilotum flaccidum Wall.
Ophioglossum palmatum L.
— pendulum L.
Selaginella fissidentoides Spr.
— Sechellarum Bak.

3. Uebersicht der bis jetzt bekannten Gefässkryptogamen der Insel Nossi-Be.

Lindsaya ensifolia Sw.
Lonchitis hirsuta Bory.
Adiantum rhizophorum Sw.
— lunulatum Burm.
— Capillus Veneris L.
Pteridella adiantoides Kuhn.
— dura Mett.
— viridis Mett.
Cheilanthes Boivini Mett.
Doryopteris concolor Kuhn
Pteris Mettenii Kuhn.
— tripartita Sw.
Chrysodium punctatum Mett.
Polybotrya tenuifolia Kuhn.
Asplenum Gautieri Hook.
— bipartitum Bory.
— macrophyllum Sw.
— cuneatum Lam.
Aspidium unitum Mett.
— funestum Kze.
— speciosum Mett.
?Diacalpe Madagascariensis Fée.
Polypodium lycopodioides L.
— obtusum Kuhn.
— Phymatodes L.
Nephrolepis biserrata Schott.
Cyathea canaliculata Willd.
— marattioides Willd.
Lygodium Boivini Mett.
— Kerstenii Kuhn.
— lanceolatum Dsv.
Marattia microcarpa Mett.
Ophioglossum fibrosum Schum.
Marsilia diffusa Lepr.
Selaginella Pervillei Spring.

4. Farne der Insel St. Marie an der Küste von Madagascar.

Trichomanes obscurum Bl. β.
— Boivini Bosch.
Pteris heteroclita Dsv.
Asplenum Nidus L.
Cyathea Boivini Mett.
— decrescens Mett.
— marattioides Willd.
Marattia Boivini Mett.

5. Die Gefässkryptogamen der Comoren.

a. Insel Angasija.

Pteridium aquilinum Kuhn.
Adiantum caudatum L.
— hispidulum Sw.
Pteridella dura Mett.
— viridis Mett.
Pteris biaurita L.
Acrostichum hybridum Bory.
— splendens Bory.
— viscosum Sw. β.
Asplenum caudatum Forst.
— macrophyllum Sw.
— nitens Sw.
Asplenum praemorsum Sw.
Aspidium oligodonton Dsv.
— lobatum Sw. β.
— molle Sw. β.
Polypodium lanceolatum L.
— Loxogramme Mett.
— simplex Sw.
— Phymatodes L.
Nephrolepis tuberosa Pr.
— biserrata Schott.
Lycopodium clavatum L. β. inflexum Spr.

b. Insel Moheli.

Lonchitis Natalensis Hook.
Adiantum lunulatum Burm.
Asplenum arborescens Mett.
Aspidium cucullatum Bl.

c. Insel Mayotte.

Trichomanes erosum Willd. β.
— Boivini Bosch.
— obscurum Bl.
Hymenophyllum ciliatum Sm.
— fumarioides Willd. β.
Lindsaya Boivini Mett.
— chinensis Mett.
Adiantum confine Fée.
Pteridella pectiniformis Mett.
— viridis Mett.
Pteris longifolia L.
— biaurita L.
— heteroclita Dsv.
— Mettenii Kuhn.
— maxima Bak.
— tripartita Sw.
Chrysodium Boivini Kuhn.
Vittaria zosteraefolia Bory.
Asplenum bipartitum Bory.
— macrophyllum Sw.
Phegopteris biformis Mett.
— triphylla Kuhn.
Aspidium cucullatum Bl.
— coadunatum Wall. β.
Polypodium Willdenowii Bory.
Platycerium alcicorne Dsv.
Nephrolepis tuberosa Pr. β.
Didymochlaena lunulata Dsv.
Davallia denticulata Mett. β.
Alsophila Boivini Mett.
Hemitelia capensis R. Br.
Gleichenia dichotoma Hook.
Lygodium lanceolatum Dsv.
Marattia microcarpa Mett.

d. Johanna oder Anjuana.*)

1. Trichomanes parvulum Poir.
2. Trichomanes Hildebrandtii. *n. sp.*

Folia terrae arcte adpressa; petiolus 2—3 cm. longus; lamina orbicularis s. suborbicularis, integerrima s. irregulariter subsinuata, 3—4 cm. lata atque longa, glaberrima; folia fertilia sterilibus aequalia; sori immersi; indusium infundibuliforme ore paullulum dilatato, bifido; receptaculum breve vix exsertum; nervi radiatim dispositi, marginem non attingentes, infra pilis radicosis densissime obtecti.

Johanna, im schattigen Walde an glatten Baumstämmen 600—800 m. Hildebrandt. n. 1856.—

Eine ganz eigenthümliche Art, welche sich an Trichomanes peltatum Bak. genau anschliesst, jedoch durch die grossen kreisrunden Wedel und durch die tief in die Blattfläche eingesenkten Fruchthaufen sich sofort unterscheidet. Die Pflanze gleicht im sterilen Zustande vollständig gewissen Lebermoosen.

3. Trichomanes cuspidatum Willd. (1854 1855)
4. — erosum Willd. var. laciniata Mett. (Kirk.)
5. — radicans Sw. var. gigantea Mett. (1793)
6. — obscurum Bl. var. pectinata Mett. (1793 a)
7. — bipunctatum Poir. (1850 1851)
8. Hymenophyllum Sibthorpioides Mett. (1852)
9. — capillare Dsv. (1848)

*) Unter Berücksichtigung der von J. M. Hildebrandt auf der Insel im Jahre 1875 gesammelten Pflanzen Die beigefügten Nummern beziehen sich auf die genannte Sammlung.

10. Hymenophyllum inaequale Dsv. (1849)
11. — ciliatum Dsv. (Hildebr. s. num.)
12. — peltatum Dsv. (Hildebr. s. num.)
13. Lonchitis natalensis Hook. (1756)
14. Pteridium aquilinum Kuhn. (1757)
15. Microlepia Speluncae Moore. (1781)
16. Adiantum lunulatum Burm. (1750)
17. — confine Fée (1752)
18. — caudatum L. (Peters)
19. — Capillus Veneris L. (1751)
20. — hispidulum Sw. (1749)
21. Pteridella viridis Mett. (1755)
22. Pteris longifolia L. (1759)
23. — biaurita L. (1760)
24. — dubia n. sp.

Ex affinitate Pteridis biauritae, sed defectu spinularum in superficie laminae, lacinulis ultimis apice profunde serrulatis satis distinctum.

Johanna (Hildebrandt 1763)

25. Pteris geminata Wall. (Kirk).
26. — tripartita Sw. (1758)
27. Acrostichum Aubertii Dsv. (1800)
28. — Sieberi Hk. Grev. (1799. 1801 partim)
29. — hybridum Bory.
30. — splendens Bory.
31. Chrysodium aureum Mett. (1802)
32. — punctatum Mett. (1803)
33. Lomariopsis pollicina Mett. (Kirk).
34. Blechnum polypodioides Kuhn. (1764)
35. Vittaria scolopendrina Mett. (1761)
36. — zosteraefolia Bory. (Speke)
37. Antrophyum Boryanum Klf. (1767 a)
38. — immersum Mett. (1767 b.)
39. Asplenum Nidus L. (1766)
40. — gemmiferum Schrad. (1768)
41. — Mettenii Kuhn. (1774)
42. — Sandersoni Hook. (1776)
43. — resectum Sm. (1772)
44. — macrophyllum Sw. (1771)
45. — decipiens nov. spec.

Aspleno caudato Forst. affine, sed lamina utrinque attenuata, segmentis basalibus auriculatis satis diversum.

Johanna im Schatten der Wälder an Baumstämmen. (Hildebrandt 1773).

Dem Asplenum caudatum Forst. sehr nahe stehend, aber durch die gegen den Grund der Blattfläche sich allmälig verkleinernden Fiederchen leicht unterscheidbar. Bei allen indo-polynesischen Exemplaren von Aspl. caudatum, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, sind die letzten Paare der Segmente nicht kleiner als die voraufgehenden. In Bezug auf die Architektonik der Blattfläche erinnert vorstehende Art an Aspl. longissimum Bl. und A. pellucidum Lam. Hierher gehört auch wahrscheinlich die von Kirk auf Johanna gesammelte Pflanze (cf. supra p. 33), von welcher ich nur ein Fragment gesehen habe und daher über den Blattgrund der Wedel im Unklaren bin.

46. Asplenum cuneatum Lam. (1775)
47. — arborescens Mett. (1765)
48. Athyrium aspidioides Kuhn. (Bojer.)
49. Aspidium molle Sw. (1785) et var. violascens Mett. (1783)
50. — Spekei Kuhn (1783 a)
51. — elatum Bojer (1782)
52. — procerum Bojer.
53. — cucullatum Bl. (1784)
54. — distans Kuhn. (Kirk.)
55. — truncatum Gaud.
56. Phegopteris triphylla Kuhn. (Kirk.)
57. Aspidium oligodonton Dsv. (1789)
58. — coriaceum Sw. (1790)
59. — coadunatum Wall. (1794)
60. Polypodium parvulum Bory. (1787)
61. — comorense Bak. (1788)
62. — simplex Sw. (1753)
63. — Loxogramme Mett. (1769. 1770. 1801 partim.)
64. — punctatum Sw. (1779)
65. — Phymatodes. L. (1778)
66. Hymenolepis spicata Pr. (1762)
67. Platycerium alcicorne Dsv. (1791)
68. Didymochlaena lunulata Dsv. (1797)
69. Nephrolepis biserrata Schott. (1780)
70. Arthropteris ramosa Mett. (1754)
71. — albopunctata J. Sm. (1786)
72. Oleandra articulata Pr. (1777)
73. Davallia repens Kuhn. (1789 a)
74. — denticulata Mett. var. intermedia Mett. (1792)
75. — Mauritiana Hook. (Kirk. in herb. Berol. ex coll. Kew. n. 231.)
76. Alsophila Boivini Mett. (1746)
77. Cyathea Kirkii Hook. (1748)
78. — Hildebrandtii Kuhn. (1747)
79. Gleichenia dichotoma Hook. (1796)
80. Lygodium Kerstenii Kuhn. (1795)
81. Marattia fraxinea Sm. (1798)
82. Lycopodium verticillatum L. (1806)
83. — epiceaefolium Dsv. (1805)
84. — Phlegmaria L. (1805 a)
85. Psilotum nudum Griseb. (1804)
86. Marsilia diffusa Lepr. (1809)
87. Selaginella amphirrhizos ABr. (1808)
88. Selaginella Hildebrandtii ABr. (1807)

IV. Phanerogamae.

I. Cyperaceae. Juss.

Auctore Boeckeler.

1. Cyperus L.

1. *Cyperus aureus H. B. Kth.*

β. aurantiacus (Humb. Kth.)

Sansibar (Linck 215).

2. *Cyperus obtusiflorus Vahl.* Bcklr. Linnaea 35. p. 528.

Angasija prope Kitanda Mdjini septentr. versus ad viam Mzigini ducentem (Kersten 216) — Sansibar (Linck. 217)

3. *Cyperus Deckenii Bcklr.* Linn. vol. 38. p. 361. (E. sectione Bracteatorum.)

Culmo *acute triquetro latere uno canaliculato;* umbella semidecomposita multiradiata; radiis validulis *patentissimis* valde inaequalibus, *$4^1/_2$ — 1 poll. longis*, compressis, hinc leviter canaliculatis inde convexis, *ramisque margine* superne scabridis, apice multiramosis; ramis remotiusculis setaceis patentibus canaliculato-semiteretibus, inferioribus pollicem circ. longis, centralibus multo brevioribus; ramis secundariis brevissimis 1 — 3-stachyis; involucri, polyphylli foliolis patentissimis valde inaequalibus longe angustatis planis subalato-carinatis, margine carinaque subtiliss. spinulosis, exterioribus 14 — 8. poll. longis $4^1/_2$ — 3 lin. latis; spiculis in radiceorum apice *laxe aggregatis patentibus sublanceolato-oblongis* subacutis leviter compressis 11 — 9-floris 3 lin. circ. longis; squamis sub anthesi parum remotis patulis *ex toto liberis leviter incurvis lineari-oblongis* obtusis muticis convexis tenuiter striatis brunnescenti-ferrugineis; stylo vix exserto tenerrimo profunde trifido.

In monte Kilimandjaro, alt. 6500 – 8500 ped. (v. d. Decken et Kersten. 227.)

4. *Cyperus Kerstenii Bcklr.* Linn. vol. 36. p. 373. (E. sectione Mariscorum.)

Culmo erecto leviter incurvato triangulari $^3/_4$ lin. crasso (parte abscissa 8-pollicari) laevi, lateribus subsulcatis; capitulo (e capitulis subtribus simplicibus subconfluentibus composito) triangulari-globoso rotundato-obtuso polystachyo *6 — 7 lin. diam.*; involucro subtriphyllo, foliolis *deflexis* anguste linearibus a basi sensim angustatis carinato-subcomplicatis, marginibus ac *carina acuta serrulato-perscabris,* binis inferioribus *valde elongatis* subflexuosis, 6 — 13 unc. longis; spiculis densiss. aggregatis bifloris in anthesi oblongis leniter compressis basi parum obliquis $2^1/_2$ lin. circ. long.; squamis (5) approximatis patulis sublanceolato-oblongis acutiusculis convexis subtiliter elevato-nervatis *atropurpureis* concoloribus, infima reliquis breviore ac angustiore; filam. 3 subexsertis subtilibus albidis; antheris magnis.

In monte Kilimandjaro alt. 6500 — 8500' (v. d. Decken et Kersten 228).

2. Kyllingia Rottb.

1. *Kyllingia monocephala Rottb.* Kth. Enum. II. p. 129.

Angasija, in monte ignivomo inter 3600 et 6000 ped. (Kersten 223)

2. *Kyllingia crassipes Bcklr.* Linnaea 35. p. 426.

Sansibar (Linck 224).

3. *Kyllingia macrantha Bcklr.* Linnaea 35. p. 420.

K. polyphylla W. Bak. flor. Maur. Seych. p. 415.

Ins. Seschellae (Kersten 225).

3. Fimbristylis Vahl.

1. *Fimbristylis ferruginea Vahl.* Kth. Enum. II. p. 236.
Osi (Linck 222).

4. Scirpus L.

1. *Scirpus Giraudyi* Bcklr. Linn. vol. 36. p. 483.
Isolepis Giraudyi Bcklr. Steud. Syn. p. 91.
Angasija, in monte ignivomo (Kersten 213).
2. *Scirpus capillaris L.* Linn. vol. 36. p. 759.
Angasija, in monte ignivomo circa stationem nocturnam 6000 ped. (Kersten 221).
3. *Scirpus setaceus* L. Bcklr. Linn. vol. 36. p. 503.
γ. digynus Bcklr. (J. Ecklonianus Schrad).
var. subtiliter reticulata.
Angasija, in monte ignivomo inter 3600 et 6000 ped. (Kersten 220).
4. *Scirpus lenticularis* Spreng. Spec. I. p. 208.
Isolepis lenticularis R. Br.
Insula Bourbonia inter Cap Anglais et Caverne des Musards (Kersten (210).

5. Cladium. P. Br.

1. *Cladium iridifolium Bak.* flor. Seych. Maur. p. 424.
Vincentia latifolia Kunth Enum. II. p. 314.
Insula Bourbonia, Hellbourg (Kersten 214).

6. Carex. L.

1. *Carex ramosa Schk.* Car. Tab. 204.
Boott, Ill. Gen. Car. III. p. 106. Tab. 322.
Angasija, in monte ignivomo circa stationem nocturnam, 6000 ped. (Kersten 218).

II. Iridaceae Juss.

Auctore F. W. Klatt.

I. Gladiolus Tournef. (F. W. Klatt, Revisio Iridearum. Linnaea XXXII. pag. 689)

1. Gladiolus Garnierii F. W. Klatt.

(Plantes de Madagascar, Linnaea Vol. XXXVII, pag. 511.) Hab. Monte Kilimandjaro 6500—8500, coll. v. d. Decken et Kersten Nr. 120.

Das vorliegende Exemplar hat ausgebildete Früchte, welche viel kürzer als die Spatha sind. Jede Kapselklappe ist in der Mitte durch eine Ader getheilt, die sich in der Form von der äussern Fachnath nicht unterscheidet, so dass die Frucht scheinbar 6fächrig ist. Die sehr vielen Samen sind hellbraun geflügelt. Diese Samenflügel, wie auch die häutigen Klappen sind der Quere nach fein geadert.

Der beiliegende Bulbus zeigte glänzend braune Schuppen, deren Fibern langgestreckte Maschen, besonders nach oben bilden.

Die Perigonröhre, unten auf einer kurzen Strecke sehr eng, dann sich allmählig bis zu einer bedeutenden Kreisfläche erweiternd, wobei sie sehr gekrümmt ist, unterscheidet am leichtesten diese Art von der ähnlichen G. Watsonii Thbg.

II. Dierama. C. Koch et Bouché.

2. Dierama cupuliflorum F. W. Klatt (Tab. III.)

Scapo tereti gracili erecto racemoso; ramis capillaribus curvatis bibracteatis; foliis anguste ensiformibus sensim attenuato-acuminatis; floribus 2—3 congestis

purpureis; spathis inaequivalvibus, valva exteriore elongata trifida, interiore bifida; perigonii laciniis erectis conniventibus, interioribus oblongo-spathulatis, exterioribus emarginato-spathulatis, stigmatibus glabris.

Diese Art ist die dritte einer kleinen Irideengruppe, die von Sparaxis abgetrennt und auf S. pendula Kerr (Ixia pendula Thbg.) gegründet worden ist.

Alle Arten Dierama haben in ihrem Habitus etwas schlankes, zierliches, das den Sparaxis-Arten abgeht, die vielmehr recht steif und starr sind.

Die Staubbeutel sind bei Dierama den Staubfäden in einem Einschnitt, bei Sparaxis am Rücken angeheftet. Dierama hat eiförmige, Sparaxis dreieckige Fruchtknoten. Der dunkelgefärbte Fleck in den Perigonblättern ist bei Dierama sehr klein, am Grunde, bei Sparaxis immer gross und deutlich. Die Spatha sind bei Dierama immer braun, oft hell und dunkel zugleich, oft nach dem Rande weisslich, bei Sparaxis aber immer schwarz gefleckt und gestreift.

Die Gattung besteht jetzt aus drei Arten, von denen *Dierama ensifolium* Koch und Bouché, eine längst bekannte alte Kappflanze ist. *Dierama pulcherrimum* F. W. Klatt (Sparaxis pulcherrima Hooker) Bot. Mag. Tab. 5555, hat die grössten Blüthen und wächst in dem District zwischen den Keiskamma- und Buffalo Flüssen, auf der östlichen Seite von Südafrica. Unsere Dierama cupuliflorum, mit den kleinsten Blüthen, wächst am Berge Kilimandjaro 6500—8500′, wo sie von v. d. Decken und Kersten unter Nr. 119. gesammelt wurde.

Erklärung von Taf. III.

1. Geöffnete vollständige Blüthe, 2. ein äusseres, 3. ein inneres Perigonblatt, 4. die Spatha, 5. Griffel mit den Narben, 6. ein Staubfaden mit Staubkolben von hinten, 7. ein solcher von vorn, 8. Fruchtknoten ungetheilt, 9. ein eben solcher der Länge und 10. der Quere nach durchschnitten.

III. Lobeliaceae. Juss.

Tupa G. Don.

1. *Tupa (Rhynchopetalum) Deckenii Aschers.*

Sitzungsberichte d. Gesellsch. Naturf.-Freunde 20. Oct. 1868. p. 23. — Tupa Kerstenii Vatke Linnaea. vol 38 p. 725. — Lobelia Deckenii Hemsley in Oliv. Fl. Trop. Afr. III. p. 466. —

Tragblätter länglich elliptisch, wenig länger als die Blüthen, nebst den Blüthenstielen und Kelchen kahl; Fruchtknoten 0,004^{m} lang; Kelchzipfel $^{1}/_{3}$ so lang als die Corolla, welche kürzer als die Staubgefässe ist.

In monte Kilimandjaro regionis Dschagga inter 6500 et 8500 ped. (v. d. Decken und Kersten).

Tab. V. Blüthenstand. Fig. 1 u. 1*. Vollständige Blüthe. Fig. 2 Die Blüthe im Längsschnitt, die Staubfadenröhre ausgebreitet. Durch ein Versehen ist der obere Theil der Scheidewand des Fruchtknotens fortgeblieben. Fig. 3. Fruchtknoten und Griffel. Fig. 4. Fruchtknoten im Längsschnitt vergr. Fig. 5. Fruchtknoten im Querschnitt.

IV. Plantaginaceae. Juss.

1. Plantago. L.

1. *Plantago palmata Hook. fil.*

Var. Kerstenii Ascherson Sitzungsber. der Gesellschaft Naturf.-Freunde 19. März 1872. p. 38. — Plantago Kerstenii Aschers. Sitzungsberichte der Ge-

sellschaft Naturf.-Freunde 20. October 1868. p. 23. — Decken's Reisen in Ostafrika Bd. II. p. 55.

In monte Kilimandjaro regionis Dschagga (v. d. Decken et Kersten).

Tab. IV. Habitus der Pflanze und ein Blatt mit Nervatur. Fig. 1—9 Blüthen und Fruchttheile.

V. Compositae Vaill.

Determ. F. W. Klatt.

Trib. I. *Vernoniaceae* Less.

I. Ethulia Cass. (DC. V. pag. 12.)

1. *Ethulia conyzoïdes L.* Hab: insula Réunion, pr. thermas, leg. O. Kersten Nr. 169. 1863, d. 6. Juli.

2. *Ethulia Rüppellii* Hochst, Hab: in monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5500—7800', leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 137.

II. Vernonia Schreb.

3. *Vernonia physalifolia* DC. (DC. Prodrom. V. pag 24. Nr. 51.)

Hab: insula Angasija pr. Kitanda-Mdjini meridiem versus in collibus, ann. 1864, VIII Majo, leg. Kersten Nr. 145.

4. *Vernonia cinerea* Less. (DC. l. c. Nr. 52.) Sansibar, leg. Linck, Januar 1865. Nr. 139.

III. Decaneurum DC.

5. *Decaneurum amygdalinum* DC. (DC. Prodrom. V. p. 68 Nr. 11.)

Hab: insula Réunion pr. Thermas, leg. O. Kersten 1863, d. 6. Juli, Nr. 165.

IV. Elephantopus Cass.

6. *Elephantopus scaber* Linn. (DC. Prodrom. V. p. 86. Nr. 1.)

Hab: insula Réunion, leg. O. Kersten 1863, d. 5. Juli, Nr. 130.

In den Annales des Sciences Naturelles, Série V, Bot. T. XVIII pag. 364 ist von mir eine Pflanze als Synchodendron senegalense beschrieben, die ich jetzt Elephantopus macrocephalus nenne, da mir eine nochmalige gründliche Untersuchung gezeigt hat, dass diese Pflanze zur Gattung Elephantopus gehören muss.

Trib. II. *Eupatoriaceae* Less.

V. Ageratum L.

7. *Ageratum conyzoïdes* L. (DC. Prodrom. V. pag. 108. Nr. 1.) Bak. fl. Maur. Seych. p. 163.

Hab: Kilema ad radices montis Kilimandjaro (reg. Dschagga) 3—4000' leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 142. et. in ins. Seschellarum collinis, leg. Kersten 1863, Augusto, Nr. 159.

Trib. II. *Asteroideae* Less.

VI. Erigeron L.

8. *Erigeron Canadense* L. (DC. Prodrom. V. pag. 289. Nr. 40.)

Hab: insula Réunion pr. Thermas leg. O. Kersten 1863, d. 6 Juli, Nr. 171, Nr. 172 et Nr. 173.

VII. Nidorella Cass.

9. *Nidorella auriculata* DC. (DC Prodrom V. p. 322 Nr. 7.) var: *senecionidea* Harvey. (N. senecionea DC. l. c. Nr. 9.)

Hab: in ins. Angasijae monte ignivomo 3600—6000′, leg. Kersten 1864, Majo, Nr. 162.

VIII. Conyza Less.

10. *Conyza nana* C. H. Schultz Bip.

Hab: in ins. Angasijae monte ignivomo 6000—9000′, leg. Kersten 1864, Majo, Nr. 177.

11. *Conyza calocephala* Bory (DC. Prodr. V. p. 385 Nr. 56.)

Hab: in monte ignivomo insulae Borboniae, leg. Kersten 1863 Nr. 123. determ: Ascherson.

12. *Conyza sericea* Bory (DC. Prodrom. V. p. 386. Nr. 59.)

Hab: in ins. Borboniae inter Cap Anglais et Cav. des Musards, leg. 1863, d. 5. Juli O. Kersten Nr. 126.

13. *Conyza argentea* Lam. (DC. l. c. Nr. 60.)

Hab: in monte ignivomo insulae Borboniae, leg. Kersten 1863, Nr. 127.

14. *Conyza callosa* F. W. Klatt. Suffruticosa, foliis lineari-lanceolatis callose serrato-dentatis basi attenuatis apice longe cuspidatis, capitulis in paniculam valde ramosam polycephalam dispositis semiglobosis pedicellatis, pedicellis tripartitis villosis bracteatis, bracteis amplectentibus late lanceolatis, involucri squamis late ovatis acuminatis margine scariosis, interioribus angustioribus, totis fere sanguinibus; pappo subrufescente.

Hab: in monte Kilimandjaro 6500—8500′ leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 175. Flores rubescentes. Folia 3 poll. longa, 4 lin. lata, glabra.

Da bei dieser Pflanze eine entfernte Aehnlichkeit in der Färbung und Gestalt der Blüthenköpfe mit C. anchusaefolia Poir. stattfindet, so möchte ich sie nach dieser Art (DC. Prodrom. V. Nr. 61.) einreihen.

15. *Conyza amygdalina* Lam. (DC. Prodrom. V. pag. 386 Nr. 62.)

Hab: in insula Réunion pr. Thermas, leg. O. Kersten 1863 d. 6. Juli, Nr. 168.

16. *Conyza laurifolia* Lam. (DC. Prodrom. V. p. 386. Nr. 63.)

Hab: in insula Réunion pr. Thermas, leg. O. Kersten 1863, d. 6. Juli, Nr. 121., determ: Ascherson.

IX. Blumea DC.

17. *Blumea alata* DC. (DC. Prodrom. V. pag. 448. Nr. 90.)

Hab: in insula Angasija ad Kitanda Mdjini in colle merid. versus, leg. Kersten 1864 VIII. Majo, Nr. 125; determ. Ascherson.

X. Pluchea Cass.

18. *Pluchea subumbellata* F. W. Klatt (Annales des Sciences Naturelles Série V, Bot. Tom XVIII. pag. 369 Nr. 4.)

Hab: in monte ignivomo ins. Angasijae 3600—6000′, leg. Kersten 1864 Majo Nr. 150 — in insula Angasija pr. Kitanda Mdjini in colle merid. versus, leg. Kersten 1864 VIII Majo, Nr. 151 et Nr. 174.

19. *Pluchea verrucosa* F. W. Klatt. Fruticosa, ramis foliosis apice corymboso-paniculatis dense pilosis, foliis rhomboideis petiolatis versus basin auritis repando-subsinuatis, supra verrucosis, subtus dense incano-tomentosis, corymbis terminalibus trichotomis, capitulis parvis pedunculatis, involucro multiseriali squamis lineari-

carinatis margine membranaceis mucronatis disco longioribus, achaeniis fertilibus tomentosis, pappi setis luteo-albis hispidulis corolla subaequantibus.

Hab: in Kitanda Mdjini sept. versus ad viam Mzigini ducentem, leg. Kersten 1864 exeunte Majo Nr. 152. Folia 15 lin. longa, 6 lin. lata.

Pluchea senegalensis F. W. Klatt in den Annales pag. 368 beschrieben, ist identisch mit Nidorella vernonioïdes C. H. Schultz Bip. —

XI. Blainvillea Cass.

20. *Blainvillea Prieureana* DC. (DC. Prodrom. V. pag. 492 Nr. 4.)

Hab: in insulae Angasijae monte ignivomo ca. stationem nocturnam 6000′, leg. Kersten 1864 Majo, Nr. 156.

Trib. IV. *Senecionideae* Less.

XII. Wedelia Jacq.

21. *Wedelia Africana* Pers. (DC. Prodr. V. pag. 539 Nr. 8.)

Hab: in monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5500—7800′, leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 136 — et Kilema (reg. Dschagga) ad radices montis Kilimandjaro 3—4000′, leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 141.

XIII. Bidens Linn.

22. *Bidens leucantha* Willd. (DC. Prodrom. V. pag. 598 Nr. 26.)

Hab: in insula Angasija pr. Kitanda Mdjini in colle merid. versus, leg. Kersten 1864 VIII Majo, Nr. 144 et Nr. 147 — insula Nossi-Be, leg. Kersten 1864 Mart. Apr. Nr. 146 — insula Angasija monte ignivomo ca. stat. nocturn. 6000′, leg. Kersten 1864 Majo, Nr. 155 et Nr. 164.

23. *Bidens bipinnata* L. (DC. Prodrom. V. pag. 603 Nr. 65.)

Hab: insula Angasija pr. Kitanda Mdjini in colle merid. versus, leg. Kersten, 1864 VIII Majo, Nr. 124.

XIV. Spilanthes Jacq.

24. *Spilanthes Abyssinica* C. H. Schultz Bip. Richard Tent. Flor. Abyss. I. pag. 415.

Hab: in Kilema (reg. Dschagga) ad radices monte Kilimandjaro 3—4000′, leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 143.

XV Artemisia Linn.

25. *Artemisia Afra* Jacq. (DC Prodrom. VI. pag. 106 Nr. 76.)

Hab: in monte Kilimandjaro 6500—8500′, leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 134.

XVI. Helichrysum DC.

26. *Helichrysum formosissimum* C. H. Schultz Bip. (Rich. Tent. Flor. Abyss. I. pag. 422.)

Hab: in monte Kilimandjaro 6500—8500′, leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 131.

27. *Helichrysum barbellatum* Buek ind. II. Pag. VI. (H. caespitosum DC. Prodrom. VI, pag. 173. Nr. 23.)

Hab: in monte Kilimandjaro 6500—8500′, leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 133.

28. *Helichrysum multicaule* DC (DC Prodrom. VI. pag. 173. Nr. 25.)

Hab: in monte Kilimandjaro Nr. 135. leg. v. d. Decken et Kersten.

29. *Helichrysum Abyssinicum* C. H. Schultz Bip. (Richard. Tent. Flor. Abyss. I. pag. 423.)

Hab: in monte Kilimandjaro 6500—8500′, leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 132.

30. *Helichrysum Gerberaefolium* C. H. Schultz Bip. (Richard. Tent. Flor. Abyss. I., pag. 425.)

Hab: in insulae Angasijae monte ignivomo 6000—9000', leg. Kersten 1864 Majo Nr. 160.

31. *Helichrysum foetidum* Cass. (DC. VI. pag. 187, Rich. Tent. Flor. Abyss I. pag. 426.)

Hab: in insulae Angasijae monte ignivomo circa stationem nocturnam leg. Kersten 1864 Majo 6000' No. 154.

32. *Helichrysum chrysocephalum* C. H. Schultz Bip.

Hab: in ins. Angasijae monte ignivomo secus stat. nocturnam 6000' leg. Kersten 1864, Nr. 153.

33. *Helichrysum Emirnense* DC. (DC. Prodrom. VI, pag. 207 Nr. 198.)

Hab: in ins. Angasijae monte ignivomo 3600—6000', leg. Kersten, 1864. m. majo, Nr. 158.

34. *Helichrysum diotoïdes* DC. (DC. Prodrom. VI. pag. 208 Nr. 203.

Hab: in ins. Angasijae monte ignivomo 6000—9000', leg. Kersten 1864 Majo, Nr. 157.

XVII. Stenocline DC.

35. *Stenocline lecheoides* DC. (DC. Prodrom. VI, pag. 218. Nr. 3.)

Hab: in monte ignivomo insulae Borboniae, leg. Kersten 1863, Nr. 128.

XVIII. Achyrocline DC.

36. *Achyrocline Hochstetteri* (Helichrysum Hochstetteri) C. H. Schultz Bip. Rich. Tent. Flor. Abyss. I. pag. 429.

Hab: in monte Kilimandjaro regionis Dschagga 5500—7800', leg. v. d. Decken et Kersten Nr. 138.

XIX. Gnaphalium D. Don.

37. *Gnaphalium pallidum* Lam. (DC. Prodrom. VI. pag. 230, Nr. 54.)

Hab: in insulae Angasijae monte ignivomo 6000—9000' leg. Kersten, 1864 Majo Nr. 161. Gnaphalium Steudelii Schultz Bip. ist nach meiner Untersuchung von Gn. pallidum nicht zu unterscheiden.

XX. Eriothrix Less.

38. *Eriothrix lycopodioïdes* DC (DC. Prodrom VI. pag. 293.)

Hab: in insula Réunion inter Cap Anglais et Caverne des Musards, leg. O. Kersten 1863, d. 5. Juli; No. 166; determ: A. Bentham.

XXI. Cremocephalum Cass.

39. *Cremocephalum cernuum* Cass. (DC. Prodrom. VI. pag. 298.)

Hab: in monte ignivomo Angasijae circa stat. nocturnam 6000' leg. Kersten 1864 Majo, Nr. 122; determ. Ascherson.

XXII. Emilia Cass.

40. *Emilia sonchifolia* DC. (DC. Prodrom. VI. pag. 302, Nr. 1.)

Hab: Sansibar, Januar 1865, leg. Linck.

XXIII. Cacalia DC.

41. *Cacalia flexuosa* Wall. (DC. Prodrom. VI. pag. 330, Nr. 24.)

Hab: insula Réunion inter Cap Anglais et Caverne des Musards, leg. O. Kersten, 1863 d. 5. Juli, Nr. 176.

XXIV. Senecio Less.

42. *Senecio papaverifolius* Rich. (Rich. Tentamen Fl. Abyss. I, pag. 437.)

Hab: in ins. Angasija monte ignivomo 3600—6000', leg. Kersten 1864 Majo, Nr. 163.

43. *Senecio Hubertia* Pers. (DC. Prodr. VI. pag. 376 Nr. 202.)

Hab: in insula Réunion inter Cap Anglais et Caverne des Musards, leg. O. Kersten 1863, d. 5. Juli, Nr. 148. et in monte ignivomo insulae Borboniae 1863 Nr. 149.

Trib. VIII. *Cichoraceae* Vaill.

XXV. Youngia Cass.

44. *Youngia Mauritiana* DC. (DC. Prodrom. VII. pag. 192 Nr. 1.)

Hab: in insula Réunion prope Thermas, leg. O. Kersten, 1863, d. 6. Juli, Nr. 129.

I. Algae Roscherianae.*)

Bearbeitet von W. Sonder.

Die Sammlung von Seealgen, welche zu der nachstehenden Bearbeitung Veranlassung gegeben, wurde von Dr. Albrecht Roscher bald nach seiner Ankunft in Sansibar zusammengebracht und in die Heimath befördert. Es waren Nachsendungen zugesagt, solche sind aber niemals angekommen; es lässt sich darnach vermuthen, dass der Reisende später keine Zeit und Gelegenheit gehabt hat Algen zu sammeln, oder wenn dieses geschehen, dass die Sammlung, nachdem Dr. Roscher ein Opfer seiner Bestrebungen geworden, verloren gegangen ist.

Diese erste Ausbeute ist, was die Zahl der Arten anbetrifft, eine wenig ergiebige zu nennen, etwas günstiger stellt sie sich indess, wenn die unvollständigen, nicht sicher bestimmbaren, jedenfalls aber verschiedenen Exemplare aus den Ordnungen der Fucoideen und Chlorophyceen mit hinzugerechnet werden, hiermit wird eine, fast um die Hälfte höhere Zahl erzielt. Aber auch trotz des geringen Umfanges nimmt die Sammlung das Interesse der Algenforscher in Anspruch, da sie einen ersten Blick gestattet in die bisher völlig unbekannte Meeresvegetation des tropischen Ostafrika.

Die vorliegenden 40 Algen enthalten zwei neue, noch nicht beschriebene Arten, davon die eine als neue Gattung. Aber als eigenthümlich für ihre Lokalität kann wohl nur die kleine Cladophora corallinicola angesehen werden, da Roschera africana auch bei den Philippinischen Inseln gefunden ist. Mit diesen letzteren, unter Hinzuziehung der bekannten essbaren Alge Eucheuma spinosum, der Gracilaria lichenoides und Acanthophora orientalis haben wir vier, nicht indische Arten. Dem adriatischen Meere angehörig sind: Polysiphonia secunda, Chaetomorpha princeps und Amphiroa irregularis; durch einige wenige ist auch Port Natal vertreten, der Hauptheil aber, ungefähr $^3/_4$ des Ganzen, ist als Bewohner des rothen Meeres bekannt, mit dessen Vegetation also die von Sansibar hauptsächlich übereinzustimmen scheint. Hiernach ist eine Verbreitung der Algen des rothen Meeres in die tropische Ostküste nicht zu bestreiten. Wie weit sich diese Verbreitung ausdehnt, wo die südafrikanische Algenvegetation an ihrer nördlichen Grenze mit jener zusammentrifft, muss ferneren Forschungen in diesem Gebiete zu constatiren überlassen bleiben.

---

*) Vgl. p. 3.

Fucoideae.

Ord. Fucaceae.

I. Sargassum Agardh.

1. *S. crispum* Ag. Syst. Alg. p. 297. Kützing tab. phycolog. Bd. XI. t. 4. Hab. Sansibar — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Während das eine der bei Sansibar gesammelten Exemplare mit denen aus dem rothen Meere völlig übereinstimmt, weicht das andere darin ab, dass die Stiele der Luftbehälter (vesiculae) plattgedrükt und blattartig, nicht drehrund sind, wodurch es sich dem S. ilicifolium Ag. nähert.

2. *S. latifolium* Ag. Syst. Alg. p. 298. Fucus latifolius Turner Hist. fuc. t. 94. Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer).

3. *S. vulgare* Ag. Spec. Alg. p. 3. Fucus natans Turner Hist. fuc. t. 46. Sansibar. — Dr. Roscher (Rothes Meer. Ind. u. atlant. Ocean).

II. Turbinaria Lamourx.

4. *T. vulgaris var. β. decurrens* J. Ag. Spec. Gen. et Ord. Alg. I. p. 267. T. decurrens Kütz. tab. phycol. Bd. X. t. 68. f. 1. T. triquetra Kütz. l. c. f. 2.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer. Madagascar).

III. Cystoseira. Ag.

5. *C. Myrica* J. Ag. l. c. p. 222. Fucus Myrica Turn. Hist. fuc. t. 192. Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Ord. Dictyoteae.

IV. Padina Adans.

6. *P. Pavonia.* Grev. Alg. Brit. tab. 10. Zonaria Pavonia Ag. Kütz. tab. phycol. Bd. IX. t. 70.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer. Réunion).

V. Dictyota Lamourx.

7. *D. fasciola* Lamourx. Kütz. tab. phycol. Bd. IX. t. 22. Fucus fasciola Roth cat. bot. t. 7. f. 1. F. linearis Forskål.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer).

VI. Hydroclathrus Bory.

8. *H. cancellatus* Bory. Kütz. tab. phycol. Bd. IX. t. 52. Encoelium clathratum Ag. Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer).

Florideae.

Ord. Rhodomeleae.

VII. Polyzonia Suhr.

9. *P. jungermannioides* J. Ag. Symbol. p. 25. Leveillea Schimperi Decaisn. Harvey Phycol. austr. t. 171.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer).

VIII. Polysiphonia Greville.

10. *P. secunda* Ag. Syst. p. 149. Kütz. tab. phycol. Bd. XIII. t. 30.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Adriatisches Meer).

Die Exemplare sind nicht vollständig, können aber nicht gut zu einer anderen Art gebracht werden.

IX. Acanthophora Lamourx.

11. *A. orientalis* J. Ag. l. c. II. 3. p. 820.

A. orientalis J. Ag. l. c. II. 3. p. 820. *var. Wightii.* stichidiis magis evolutis plerumque glomeratis oblongis inermibus vel basi subspinulosis. A. Wightii J. Ag. l. c. p. 821. A. orientalis Kütz. tab. phycol. Bd. XV. t. 77. A. Thierii Sond. Alg. Zolling.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Manilla, Singapore, Amboina, Java, Ceylon, Südseeinseln, Nordaustralien).

Vergebens habe ich versucht, einen haltbaren Unterschied zwischen A. orientalis und A. Wightii zu finden. Die zahlreichen Exemplare der ersteren in der Binder'schen Sammlung, verglichen mit denen von den genannten Standorten, lassen keine Grenze festhalten. Auch Grunow scheint bei der Bearbeitung der Südseealgen zu demselben Resultat gelangt zu sein. Zu A. orientalis gehört nach Exemplaren ebenfalls A. Thierii v. Martens in den Tangen der Ostasiat. Expedition, dasselbe wird der Fall sein mit A. Thierii Montagne von Réunion und von der Insel Toud. Die wahre A. Thierii Lamourx ist eine fast ausschliesslich amerikanische Alge, derselben ist als Synonym beizufügen: A. Antillarum Kütz. tab. phycol. XV. t. 75. von Cuba, die schon früher von Montagne A. micracantha benannt, in vielen grösseren Herbarien sich vorfindet.

Nicht unerwähnt möchte ich hier lassen, dass eine, mit dem Namen A. Thierii vielfach vertheilte Alge aus dem Schwarzen Meere gar keine Acanthophora ist, sondern aus einer feinen Phyllacantha (Cystoseira) mit einer Conferve und einer schwarzbraunen Polysiphonia durchflochten besteht.

X. Roschera Sond. (novum genus).

Frons spongiosa, teretiuscula, pinnatifida, ex axi centrali articulata, polysiphonia, frondem totam percurrente et ramis lateralibus oligosiphoniis, anastomosantibus reticulatim conjunctis, extrorsum fila libera abbreviata, furcata vel ramulosa emittentibus constituta. Stichidia in ramulis liberis marginantibus terminalia, subglobosa, sphaerosporas 3—5, triangulatim quadridivisas includentia.

Alga marina roseo-rubra, siccata nigro-fusca.

Genus Dictyuro nec non Hanowiae proximum, ab utroque cellulis reticuli pleiosiphoniis diversum.

12. *R. africana* Sond. fronde lineari pinnatifida ramosa, ramulis alternis inaequalibus attenuatis. Taf. I. Fig. 5—11.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Philippinische Inseln.)

Ich habe diese neue Alge mit dem Namen des Entdeckers Dr. Alb. Roscher belegt, um demselben auch in der Botanik, einst seine Lieblingswissenschaft, ein ehrendes Andenken zu erhalten. Das einzige bei Sansibar gesammelte Exemplar ist hier abgebildet. Ein zweites erhielt ich später zwischen Algen von den Philippinischen Inseln ohne Angabe des Finders.

Die Pflanze ist im aufgeweichten Zustande schwammig anzufühlen. Ein einzelner Ast derselben hat grosse Aehnlichkeit mit Dictyurus occidentalis J. Ag.

Aus der 8—9-röhrigen Mittelaxe, deren Glieder ungefähr 3 bis 4 mal so lang als breit sind, entwickeln sich hin und wieder kurze, abstehende, gleichgestaltete Seitenäste. Aus diesen Seitenästen entspringt das Netzwerk, gleichsam wie ein lockerer Schlauch die Mittelaxe umschliessend. Das Netzwerk besteht aus ungleichen, meistens eckigen Maschen, die Fäden sind aus 4—5 Röhren gebildet, deren Glieder an Länge ungefähr dem Durchmesser gleich oder etwas kürzer erscheinen. Die Aussenseite der Frons trägt sehr kleine, jedoch mit der Lupe schon erkennbare freie Aestchen, die dem Netzwerk entspringen und einfach gefurcht sind oder sich gabelig verästeln. Die Glieder dieser Aestchen sind meistens so lang als breit, die letztern einfach und einröhrig. Die Kapselfrucht ist nicht bekannt. Die Vierlingsfrüchte finden sich zu 3, 4 oder 5 zu einer fast kugeligen Stichidie vereinigt, in zwei Reihen, deren untere 2 bis 3 Früchtchen trägt. Häufig finden sich die Stichidien auf einem kurzen Stiele in der Achsel zweier Aestchen, selten auf einem einfachen längeren Aste sitzend.

Taf. I. Fig. 5. Exemplar von Sansibar.
„ 6. ein Ast vergrössert.
„ 7. Mittelaxe stark vergrössert.
„ 8. Netzwerk vergrössert.
„ 9. Spitze eines Seitenästchens.
10. 11. Aestchen nebst Stichidien.

Ord. Chondrieae.

XI. Laurencia Lamourx.

13. *L. papillosa* Grev. Fucus thyrsoides Turn. Hist. fuc. t. 19. L. thyrsoides Kütz. tab. phycol. Bd. XV. t. 62.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer etc.)

14. *L. obtusa* Lamourx. var. gracilis Kütz. l. c. Bd. XV. t. 54.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer etc.)

Ord. Sphaerococcoideae.

XII. Gracilaria Grev.

15. *G. lichenoides* J. Agardh. l. c. II. 2. p. 588. Fucus lichenoides Turn. Hist. fuc. t. 118. f. a. Plocaria candida Nees ab Es.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Indischer Ocean.)

XIII. Eucheuma. J. Ag.

16. *E. spinosum* J. Ag. l. c. II. 2. p. 626. Fucus spinosus Turn. Hist. fuc. t. 18. Gigartina spinosa Grev.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Réunion. Indischer Ocean.)

Ord. Corallineae.

XIV. Amphiroa Lamourx.

17. *A. irregularis* Kütz. tab. phycol. Bd. VIII. t. 41. A. rigida Lamourx. Pol. flex. p. 297. t. 11. f. 1? Kütz. l. c. t. 42.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Adriat. Meer.)

Das vorliegende Exemplar passt genau zu der Kützing'schen Abbildung, weniger zu der von Lamouroux. Aus diesem Grunde habe ich den Kützing'schen Namen vor

angestellt, obgleich ich der Meinung bin, dass beide Arten nicht von einander verschieden sind. Es herrscht hier eine grosse Verwirrung oder Unsicherheit, wie überhaupt in der Gattung Amphiroa, die nur allein durch Vergleichung der Originalexemplare gehoben werden kann. So hält Decaisne die A. rigida für gleich mit A. fragilissima Lamourx, von welcher nach Areschoug's Meinung A. cuspidata eine Varietät sein soll, dem Kützing's Abbildung widerstreitet. Dass Areschoug eine ganze Reihe Kützing'scher Arten mit A. rigida vereinigt, halte ich nach Ansicht der Exemplare nicht für richtig.

XV. Jania Lamourx.

18. *J. pygmaea* Lamourx Pol. flex. p. 269. t. 9. f. 1. Kütz. tab. phycol. Bd. VIII. t. 78.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Ein kleines Exemplar auf Galaxaura lapidescens schmarotzend.

19. *J. adhaerens* Lamourx l. c. p. 270. Kütz. l. c. t. 83.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer, Natalbai.)

Es ist mir zweifelhaft, ob diese Art für verschieden gehalten werden kann von J. rubens. —

XVI. Melobesia Lamourx.

20. *M. farinosa* Lamourx l. c. p. 315. t. 12. f. 3.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer, etc.)

Ord. Gelidieae.

XVII. Gelidium J. Ag.

21. *G. rigidum* Grev. Kütz. tab. phycol. Bd. XVIII. t. 40. Fucus rigidus Vahl.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer, Réunion.)

22. *G. corneum Lamourx var. e. caespitosum* J. Agardh. Fucus pusillus Turn. Hist. fuc. t. 108.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Ord. Hypneaceae.

XVIII. Hypnea Lamourx.

23. *H. hamulosa* J. Ag. l. c. II. p. 447. Fucus hamulosus Turn. Hist. fuc. t. 79.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Ord. Helminthocladeae.

XIX. Liagora Lamourx.

24. *L. leprosa* J. Ag. Alg. Liebmann. p. 8. Kütz. tab. phycolog. Bd VIII. t. 91.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Korallengebiet.)

XX. Galaxaura Lamourx.

25. *G. (Microthoë) lapidesceas* Lamourx. Kütz. tab. phycol. Bd. VIII. t. 38.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer. Trop. Ocean.)

XXI. Actinotrichia Decaisne.

26 *A. rigida* Dec. Galaxaura rigida Lamourx, Polyp. flex. t. VIII. f. 4.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer. Madagascar. Ind. Ocean.)

Ord. Spyridiaceae.

XXII. Spyridia Harv.

27. *S. filamentosa* Harvey. Phycol. Brit. t. 46.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Atlant. Ocean.)

Ord. Ceramieae.

XXIII. Centroceras Kütz.

28. *C. clavulatum* Montagne Flor. Alg. p. 140.
var? *cryptacanthum*. C. cryptacanthum Kütz. tab. phycol. Bd. XIII. t. 17. 1.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer. Atlant. Ocean.)

XXIV. Ceramium Lyngb.

29. *C. diaphanum* Roth. Harv. Phyc. Brit. t. 193. Hormoceras diaphanum Kütz.
Sansibar. — Dr. Roscher.

Chlorospermeae.

Ord. Siphoneae.

XXV. Halimeda Lamourx.

30. *H. macroloba* Decaisn. Pl. Arab. heur. n. 5. Kütz. tab. phycol. Bd. VII. t. 22. f. 1.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer. Indischer Ocean.)

31. *H. Opuntia* Lamourx. Kütz. tab. phycol. Bd. VII. t. 28. f. 1.
Sansibar. — D. Roscher. (Rothes Meer. Korallengebiet.)

XXVI. Codium Ag.

32. *C. tomentosum* L.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Ord. Ulvaceae.

XXVII. Ulva L.

33. *U. reticulata*. Forsk. Phycoseris reticulata Kütz. tab. phycolog. Bd. VI. t. 29.
Sansibar.—Dr. Roscher. Parasitisch auf Laurencia papillosa Grev. (Rothes Meer.)

34. *U. latissima* L. Harvey Phyc. Brit. t. 171. non Kützing.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer etc.)
Es sind beide Formen vorhanden, mit ganzem und eingeschnittenem Laube.

XXVIII. Enteromorpha Link.

35. *E. compressa* Lk. Grev. Alg. Brit. t. 18. Ulva compressa L.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer. Réunion.)

Ord. Conferveae.

XXIX. Cladophora Kütz.

36. *C. fascicularis* Kütz. Spec. Alg. p. 393. C. cristata Zanard. Regensb. bot. Zeitg. 1851. p. 38.
Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Die mir vorliegenden Originalexemplare der Conferva fascicularis Mertens zeigen einige geringfügige Unterschiede von der Pflanze aus Sansibar und dem

rothen Meere, ich würde demnach den Zanardini'schen Namen hier vorgezogen haben, wenn es nicht schon eine viel ältere Art dieses Namens gäbe, nämlich die C. cristata von Roth.

37. *Cl. (Aegagropila) Forskålii* Kütz. Spec. Alg. p. 416. Zanard. pl. maris. rubr. No. 154.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Rothes Meer.)

Dicht verwebte, grüne Rasen, wodurch sich diese Pflanze von der des rothen Meeres unterscheidet. Kützing's Abbildung in den Tab. phycolog. Bd. IV. t. 68. nähert sich mehr der folgenden C. corallinicola.

38. *Cl. (Aegagropila) corallinicola* Sond. minuta, tenuissima, pallide viridis, subsecundatim ramulosa, filis repentibus intricatis hyalinis inaequaliter articulatis nunc exarticulatis, articulis ultimis obtusis longitudinaliter striatis. Taf. I. Fig. 1—4.

Sansibar. — Dr. Roscher. In caespite Janiae adhaerentis.

Dieses kleine Pflänzchen, das man erst bei Zerreissung der J. adhaerens findet, steht der Cl. Forskålii sehr nahe, ist aber feiner und an den eigenthümlichen Gliedern, die bei Vergrösserung deutlich gestreift erscheinen, erkennbar.

XXIX. Chaetomorpha Kütz.

39. *C. princeps* Kütz. Phyc. general. p. 261. Tab. phycol. Bd. III. t. 61.

Sansibar. — Dr. Roscher. (Adriat. Meer.)

Steht der C. coliformis Mont. und der C. clavata Harvey nahe, ist aber feiner; dagegen sind die Fäden dicker als bei C. crassa, melagonium und torulosa. Uebrigens erfordern alle Arten von Chaetomorpha eine genaue Untersuchung nach zahlreichen vollständigen Exemplaren.

Ord. Lyngbyeae.

XXX. Lyngbya. Ag.

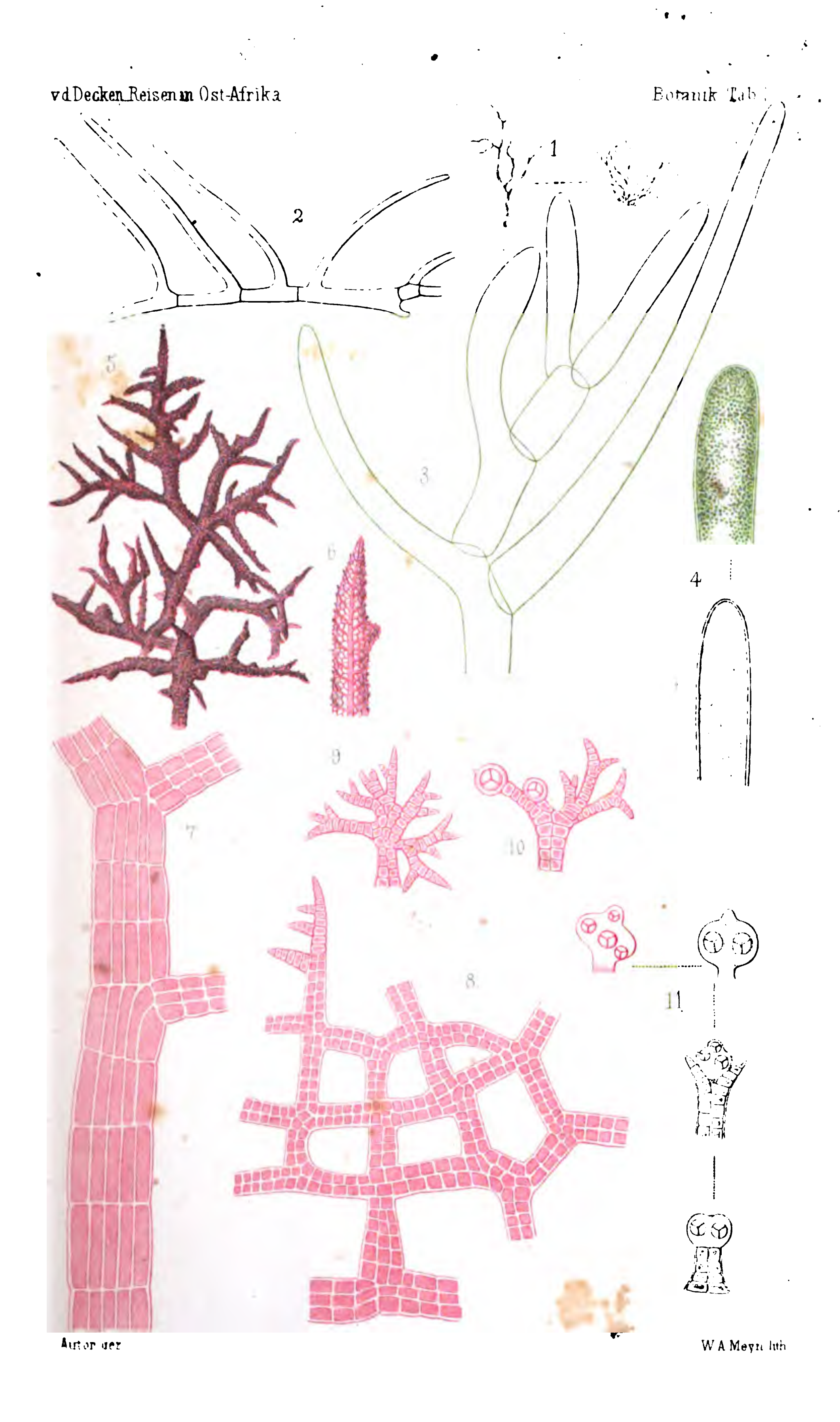
40. *L. majuscula* Harvey Manual Brit. Alg. p. 160. var? colore pallidiore et filis non crispatis. Etiam L. pacificae Mont. similis.

Sansibar. — Dr. Roscher.

Die Exemplare sind unvollständig; dem äusseren Ansehen nach können sie von L. majuscula nicht gut unterschieden werden.

Index.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.



1-4. Cladophora Aegagropila corallinicola Sond.
5-11 Roschera africana Sond.

W.A. Meyn gez. u. lith.

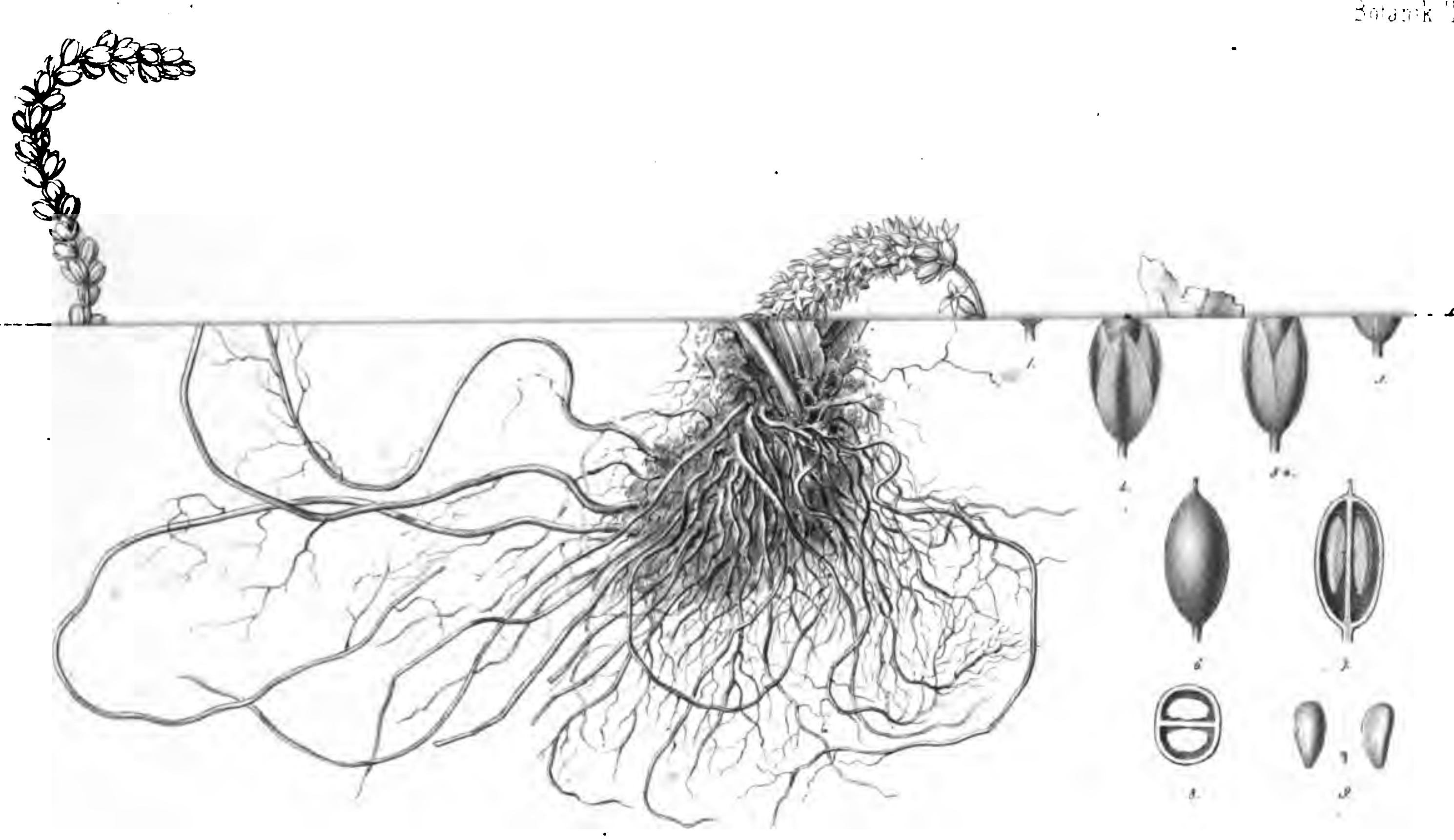
Lygodium Kerstenii Kuhn.



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

ad nat. del. W. A. Meyn, Berlin.

DIERAMA CUPULIFLORUM. F. W. Klatt.



Plantago palmata Hook. fil. var Kerstenii Aschs.

Tupa (Rhynchopetalum) Deckenii Aschs.

Meteorologie von Sansibar

in Monatsmitteln.

Bearbeitet von

Otto Kersten,
früherem Mitgliede der v. d. Decken'schen Expedition.

Meteorologie von Sansibar

in Monatsmitteln.

Vorbemerkung.

In Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Zwecke dieses Reisewerks, neben den Ergebnissen der von der Decken'schen Expedition zugleich eine Uebersicht des bisher auf demselben Gebiete Geleisteten zu bieten, sollte auch die meteorologische Abtheilung desselben, unter Hereinziehung alles brauchbaren Materials, das gesammte Witterungsgebiet behandeln, in welchem Sansibar liegt, nämlich dasjenige der **Monsune in der westlichen Hälfte des Indischen Oceans.** Da aber zur Zeit jede sichere Grundlage für den ganzen weiten Strich zwischen Vorderindien und Madagaskar fehlt, musste vorerst eine solche geschaffen werden. Hierzu bot sich mir eine ausgezeichnete Gelegenheit durch die, länger als ein Jahr und überaus fleissig durchgeführten Beobachtungen von Herrn Dr. G. Edwin Seward — damals Arzt bei der englisch-indischen politischen Agenzie in Sansibar — die mir von genanntem Herrn auf die freundlichste Weise zur Verfügung gestellt wurden. Ich hielt es für meine Pflicht, zunächst diese so vollständig wie möglich zu verwerthen. Die hauptsächlichsten Ergebnisse meiner Bearbeitung, soweit sie sich aus Monatsmitteln ableiten liessen, sind in vorliegender Abhandlung enthalten, dargestellt durch Text, Tabellen und graphische Veranschaulichungen. Mehr zu bieten war gegenwärtig nicht möglich, weil die Fertigstellung dieser letzten Abtheilung des von der Decken'schen Reisewerkes keinen Aufschub mehr gestattete; es muss deshalb die Veröffentlichung der Einzelbeobachtungen Dr. Sewards, bzw. auch in fünftägigen Mitteln, für eine andere Gelegenheit vorbehalten bleiben, ebenso derjenigen Dr. Roschers und der von der Decken'schen Expedition, welche sich bei den häufigen Ortsveränderungen immer nur auf einzelne Monate erstreckten. Unsere Beobachtungen im Binnengebiete, welche für die barometrische Vermessung desselben wichtig sind, finden weiter unten in dem Abschnitte „Geodäsie" ihre Erledigung. Mit der genannten Grundlage konnte, unter Benutzung der schon veröffentlichten Beobachtungen an anderen Orten des obenbezeichneten Monsun-Gebietes bereits eine vorläufige Abgrenzung desselben gewagt werden, und diese ergibt in nicht zu verkennender Weise, dass auch unser europäisches Klima als keinesfalls unbeeinflusst von den mächtigen Ursachen, welche jene indischen „Jahreszeit-Winde" hervorbringen, betrachtet werden darf. Die eingehende Begründung dieses Satzes, sowie auch eine zweite Abtheilung dieser Studie — die Darstellung der meteorologischen Verhältnisse in der ganzen Westhälfte des indischen Oceans — ist für eine spätere Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift bestimmt, weil, abgesehen von dem schon oben erwähnten Grunde, noch nicht sämmtliches Material, namentlich auch eine Anzahl Beobachtungen auf einigen der wichtigsten Dampferlinien nicht, in meine Hände gelangt ist. Bis dahin verspare

ich auch den Dank für die reichlichen und höchst werthvollen Zuwendungen, welche mir schon seit langer Zeit in nicht genug anzuerkennender Weise von dem Meteorological Office zu London, dem Kon. Nederlandsch Meteorologisch Instituut zu Utrecht und der k. k. österreichischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus gemacht worden sind. Bei vorliegender Arbeit selbst erfuhr ich die freundlichste Unterstützung durch sachkundige Berathung oder Mittheilung von Büchern, Zeitschriften u. dgl. von Seiten der Herren Geheimrath H. W. Dove, Prof. Dr. C. Bruhns, Dr. G. von Boguslawski und meines verehrten Lehrers Prof. Dr. A. Erman, denen Allen ich hiermit meinen tiefgefühlten Dank ausspreche.

Berlin, im Februar 1876.

Otto Kersten.

NB. Zur Erreichung möglichst grosser Zuverlässigkeit sind alle Zahlen der nachfolgenden Tabellen etc. mindestens **zweimal** gerechnet worden, entweder von mir selbst auf zwei verschiedene Weisen, oder von mir und einem Anderen, in letzter Zeit namentlich von Herrn M. Auerbach, Student der Mathematik hierselbst. Beim Rechnen wurde zumeist eine Decimalstelle mehr benutzt, als in den Tabellen abgedruckt ist; es kann daher, wenn man mit letzteren Zahlen nachrechnet, ein so erhaltenes Mittel leicht um eine Einheit der letzten Stelle abweichen. O. K.

I. Dr. G. Edwin Seward's Meteorologische Beobachtungen in Sansibar

(6° 9',7 südl. Breite, 2^h 37^m östl. Länge von Greenwich)

im Jahre 1864.

Dr. Seward beobachtete in seinem Wohnhause in der Stadt Sansibar, nicht weit vom Strande des Nordhafens, etwa in der Mitte zwischen dem Fort und Ras Schangani (s. Stadtplan auf Karte I. im ersten Bande des erzählenden Theils).

Etwas Näheres über die Aufstellung seiner Instrumente ist mir leider nicht bekannt geworden, doch ist anzunehmen, dass er alle nöthigen Vorsichtsmassregeln hierbei beobachtet hat, weil seine Beobachtungen überhaupt das Gepräge grosser Zuverlässigkeit zeigen und er dieselben in die meteorologischen Register des Marine Department eintrug, welche gute Instruktionen auch in dieser Hinsicht enthalten. Uebrigens begann Dr. Seward seine bis September 1865 reichenden Aufzeichnungen, wenn auch nicht mit gleicher Regelmässigkeit wie später, bereits im Juni 1863, sodass er also zu Anfang des von mir als vollständigstes und bestbeobachtetes ausgewählten Jahres — von Januar bis December 1864 — schon mehr als halbjährige Uebung hatte, sowie vielfache Gelegenheit, sich mit erfahrenen Offizieren der englischen Marine zu berathen.

Die Fehler der angewendeten Instrumente können nur geringfügig gewesen sein, wie öftere gleichzeitige, wennschon nicht in unmittelbarer Nähe angestellte Beobachtungen mit berichtigten Instrumenten zeigen, von denen a. a. O. die Rede sein wird; zudem ist es ja auch bei den Engländern mehr üblich, als es bisher bei uns gewesen, nur ausgezeichnete Instrumente von „first rate make" zu verwenden. Da es sich übrigens bei dieser Darstellung mehr um den **täglichen und jährlichen Gang** der Instrumente handelt, als um deren absoluten Stand im Vergleich zu dem auf anderen Stationen, so ist besagter Punkt nicht von so hervorragender Wichtigkeit wie bei Untersuchungen anderer Art.

Als Hauptbeobachtungszeiten sind die geraden Stunden zwischen 6^h Morgens und 10^h Abends (mittlere Ortszeit von Sansibar) genommen worden; hierzu kommen noch die nur bisweilen mit voller Regelmässigkeit durchgeführten Zwischenstunden 9^h Vorm., 3^h und 9^h Nm., sowie ganz einzelne Beobachtungen in den Stunden von Mitternacht bis 4^h Morgens. Weitere Einzelheiten hierüber sind bei jedem der betreffenden Instrumente unter **A.**, **B.** u. s. w. ausführlich angegeben. Ablesungen, welche nicht genau auf volle Stunden fielen, oder sonstwie stark verdächtig erschienen, wurden sorgfältig ausgeschieden.

A. Luftdruck.

Tabelle I (s. unten Beiblatt) gibt die Monats- und Jahresmittel aller Dr. Seward'schen Barometerbeobachtungen vom Jahre 1864 an den bereits angeführten 15 Tagesstunden, reducirt auf den Gefrierpunkt des Wassers (nach den Tafeln von Dr. C. F. W. Peters) und korrigirt für die Monatsmittel-Abweichung derjenigen Tage, an denen die Beobachtungen ausfielen. Letztgenannte Korrektion wurde ermöglicht durch die ausserordentliche Regelmässigkeit im täglichen Gange des Barometers. Um sie ausführen zu können, berechnete ich vorläufig eine Tafel der Abweichungen der mittleren Barometerstände jeder einzelnen Tagesstunde der verschiedenen Monate von dem Monatsmittel der Stunden des grössten und geringsten Luftdrucks (um 10^h Vm. und 4^h Nm.), und hiernach, indem ich für jeden Tag des Jahres aus zwei bis drei der am besten geeigneten Beobachtungen ein gutes Tagesmittel bildete, die gewünschte Abweichung des letzteren von dem Monatsmittel aus $\frac{1}{2}$ (10^h Vm. + 11^h Nm.) Aus den so gewonnenen 12 Tabellen für die Monate Januar bis December berechnete ich schliesslich die ebengenannten Korrektionen (s. unter „**h**" in der jedesmaligen zweiten Spalte der Tabelle I.) für jedes einzelne Stundenmittel, indem ich bei mehr als 15 Beobachtungen die Ergänzungen für die fehlenden Tage herausschrieb, bei einer geringeren Zahl diejenigen für die bezüglichen Beobachtungstage selbst, danach die Summe dieser Abweichungen durch die Zahl der vorhandenen Beobachtungen (unter „**n**" in der jedesmaligen ersten Spalte) dividirte und den Quotienten dem unkorrigirten Monatsmittel der betreffenden Stunde zufügte (bei der direkten Ergänzung einer geringen Anzahl von Beobachtungen, im letzten Falle), oder davon abzog (in ersterem Falle, wenn bei vielen Beobachtungen nur für die Fehltage die Abweichung vom Monatsmittel bestimmt worden war). Als Endergebniss erhielt ich die nach Möglichkeit **verbesserten Barometermittel** unter „B" in den jedesmaligen dritten Spalten der Tabelle I. Die Abweichungen derselben von den unkorrigirten Beobachtungsmitteln sind, wie ein Blick auf die Spalten unter „**h**" lehrt, im Durchschnitt nur gering; es erschien jedoch nothwendig, sie zu berücksichtigen, um auch den, ausserdem unbrauchbar gewesenen, Einzelbeobachtungen zu wichtigen Wendestunden, besonders aber in der Nacht, einige Zuverlässigkeit zu sichern. Es wurde hierdurch zugleich eine bessere Grundlage für Berechnung der Barometerkurven nach der sog. Bessel'schen Formel erhalten. Sollte Jemand es für nöthig erachten, auf die ungeänderten Barometermittel zurückzugreifen, so braucht er nur die Korrektionen der zweiten Spalten (unter h) im entgegengesetzten Sinne an den betreffenden verbesserten Barometermitteln (unter B) anzubringen.

Einer Unregelmässigkeit ist hier noch zu gedenken, die im Monat Februar stattgefunden und demselben ein Ausnahmsgepräge verliehen hat. Am 24. Febr. Abends setzten nämlich, durch einen ganz ungewöhnlich niedrigen Barometerstand im voraus angezeigt, heftige, sturmartige Winde ein, die mit geringen Unterbrechungen bis zum 27. anhielten und im Anfang starke Bewölkung brachten, jedoch nur wenig Regen. Dr. Seward schreibt hierüber in seinem meteorologischen Journal unterm 27. Februar: „Prince Syud (spr. Seid) Burgash told me to-day that such weather had not been known for 14 years in this place". Die gleichzeitig beobachteten Barometer-Tagesmittel lagen in den Tagen vom 22.—27. Februar um 79, bezüglich 234, 98, 189, 114 und 87 Tausendstelzoll engl. (d. i. um 2,0; 5,9; 2,5; 4,8; 2,9 und 2,2 Millimeter) unter dem Monatsmittel, während sonst die bedeutendsten Abweichungen meist nur 0",140 (3,6 Mm.) betragen. Gleichzeitig sank in Mauritius das Barometer von 30",028 am 23. bis 29",812 am 26. Februar, also um 0",216 (5,5 Mm.) insgesammt, gegen 0",448 (11,4 Mm.) in Sansibar am 23. allein, zwischen dem Vormittagsmaximum und Nachmittagsminimum dieses Tages (29",809—29",361), und es liefen dort (in Port Louis) Nachrichten ein von heftigen Wirbelstürmen, die zu derselben Zeit in 16° 4' S. Br. und 66° 40' östl. L. Gr., sowie in 31° 3' S. Br. und 56° 4' östl. L. Gr. beobachtet worden waren. Lassen wir eine ausführliche Darstellung dieses Sturmes als zu den später zu veröffentlichenden Einzelbeobachtungen gehörig hier bei Seite und beschäftigen uns nur mit dem Einfluss, den derselbe auf das Mittel der Barometerstände des Monats Februar 1864 gehabt hat, so ergibt sich hierfür, wenn man die drei unregelmässigsten Tage (vom 23.—25. mit 0",234, 0",098 und 0",189) ausser Rechnung lässt, dass durch sie das Februarmittel des Barometerstandes um $\frac{0'',521}{26} = 0'',020$ (oder 0,5 Mm.) erniedrigt worden ist, sodass also, wenn dieser ausnahmsweise Sturm nicht stattgefunden hätte, das genannte Mittel wahrscheinlich 29",839 statt 29",819 betragen haben würde, ein Unterschied, der übrigens selbst für dortige Verhältnisse nicht sehr bedeutend genannt werden kann. Will man indessen ihn berücksichtigen, um zu den Werthen für ein annähernd normales Jahr zu gelangen, so braucht man nur jedes Stundenmittel der Barometerstände des Februar 1864 um 0",020 zu vergrössern, das Mittel des ganzen Jahres aber um 0",002 (= 0,04 Mm.), welch letzterer Betrag indessen schon fast unmessbar ist.

Tabelle II. (s. Beiblatt) bietet eine Zusammenstellung alles Dessen, was für die Beurtheilung der täglichen und jährlichen **Schwankungen des Barometerstandes** wichtig erscheint. Als Monatsmittel wurden die Werthe ½ (10^h Vm. + 4^h Nm.) angenommen, was bis auf etwa 0",004 (= 0,1 Mm.) genau sein wird, da das Jahresmittel aus allen Beobachtungen jeder zweiten Stunde 29",954 ergiebt, statt des hier aus Tagesmaxima und -Minima allein gefundenen Werthes von 29",958. Den tiefsten Barometerstand und zugleich die grösste Unregelmässigkeit in den Schwankungen zeigt der Februar, in welchem Monat der Uebergang vom Nordost- zum Südwestmonsun sich vorbereitet, den höchsten Stand und die grösste Stetigkeit aber Juli und August, in der Mitte des gegen 7 Monate lang herrschenden Südwestmonsuns; eine zweite Zeit grösserer Unregelmässigkeit tritt mit Oktober und November ein, schon im Voraus die Rückkehr des NE.-Monsuns ankündigend.

Tabelle III. enthält, namentlich zur Bequemlichkeit derjenigen, welche ältere einzelne Barometerablesungen zu Höhenmessungen benutzen wollen, für alle Monate des Jahres (1864) diejenigen Beträge, welche man den Beobachtungen zu

einer gewissen Stunde (zwischen 6^h Vm. und 10^h Nm.) zuzulegen hat, um das Tagesmittel $\frac{1}{2}$ (10^h Vm. + 4^h Vm.) zu erhalten. Die geringe Schwankung dieser Werthe je nach den verschiedenen Monaten zeigt, mit welcher Gleichmässigkeit die täglichen Oscillationen des Luftdrucks in jenen Gegenden vor sich gehen und wie zuverlässig dort solche Reduktionen auf das Tagesmittel sind. Die Stunden ohne Korrektion fallen auf nahezu 6^h Vm. und 1^h Nm.; in den Nachtstunden von 8^h Abends an betragen die Ergänzungen nur eine Kleinigkeit im positiven Sinne, wie aus den Jahresmitteln in Tabelle I. ersichtlich ist.

Wünscht man vom Monats-Tagesmittel auf das Jahresmittel überzugehen, so bediene man sich der Angaben in der dritten (resp. letzten) Verticalspalte.

Alle im Vorstehenden berührten Verhältnisse werden auf einen Blick veranschaulicht durch die **graphische Darstellung** des Barometerganges auf Tafel I. Eine besondere Erklärung bedarf dieselbe nicht, da sie nur darin von den meisten ähnlichen abweicht, dass bei der Jahreskurve links unten die mittleren Maxima und Minima nicht auf der jedesmaligen Mittellinie aufgetragen sind, sondern etwas nach links und rechts entfernt davon, im Verhältniss zur Zeit ihres Eintritts; es wird hierdurch nebenbei der Vortheil einer grösseren Klarheit des Gesammtbildes erreicht. Der Jahreskurve rechter Hand unten wurden die am meisten zu solchen Vergleichen benutzten Mittel des Januar und Juli beigesetzt, wennschon sie hier nicht so genau die Extreme des meteorologischen Zustandes darstellen, wie Dies in anderen Klimaten der Fall ist. Aus allen diesen Kurven erhellt sofort die grosse Regelmässigkeit des Barometerganges in Sansibar; jede einzelne schon kommt in ihrer Gestaltung dem Jahresmittel sehr nahe, und selbst die Extreme haben einen kaum abweichenden Verlauf.

Es wäre in vieler Hinsicht sehr angenehm, wenn die Beigabe graphischer Darstellungen zu jeder ähnlichen meteorologischen Veröffentlichung zur Regel würde; doch müssten, wenn der volle Nutzen erreicht werden soll, alle Darstellungen nach demselben Schema und Massstab ausgeführt werden, damit man sie ohne Weiteres mit einander vergleichen kann, etwa so, wie es hier mit besonderem Bedacht geschehen, dass je 2 Mm. in Höhe immer einem Mm. Barometerstand oder Dunstdruck, einem Grade Celsius, und 5 oder 10% relativer Feuchtigkeit oder Windhäufigkeit entsprechen, in der Breitenrichtung aber je 12 Mm. einem Monate oder 24 Stunden, wobei man bequem noch 5tägige Mittel und 2stündige Beobachtungen darstellen kann. Zum Auftragen oder Ablesen anderer Skalen brauchte man dann, ohne sich mit einer Umrechnung bemühen zu müssen, nur einen anderen Massstab zu verwenden. Da durch eine Uebereinkunft in dieser Hinsicht viel Mühe gespart und eine grosse direkte Anschaulichkeit der in den verschiedensten Massen gegebenen Zahlenergebnisse erreicht werden könnte, so wäre die Sache gewiss werth, von dem „Permanenten Comité" (Internationalen Meteorologen-Ausschuss) in Erwägung gezogen zu werden. Die Kosten solcher Tafeln könnten durch den Gebrauch gleichförmiger Schemata mit feststehenden Uebersichten auf ein Geringes herabgedrückt werden.*)

*) Das zu meinen Entwürfen benutzte karrirte Papier, welches durch Trockendruck von radirten, mit der Maschine getheilten Steintafeln hergestellt wurde, ist in der lithogr. Anstalt des Herrn Leopold Kraatz in Berlin zum Preise von 6 Mark für 100 Bogen zu haben. Jedes Blatt ist 43 Cm. breit auf 35 Cm. Höhe und enthält in ersterer Richtung 192, je 2 Mm. von einander ab-

Das Charakteristische der Barometer-Jahreskurve Sansibars besteht in ihrer Erhebung über das Mittel in den Monaten Juni bis September, und in ihrem Tiefstand vom December bis März, eine Erscheinung, die sich im Allgemeinen überall im südlichen Tropengebiete zeigt, wenn auch nicht immer so entschieden wie hier, wo die Monsune ihren mächtigen Einfluss auch in dieser Hinsicht geltend machen.

Die **analytische Darstellung** der Ergebnisse nach der sog. Bessel'schen Formel für periodische Funktionen zeigt eine nur geringe Abweichung von den beobachteten Werthen, wie Dies von vornherein bei einem Ort im Tropengebiete nicht anders zu erwarten war.

Der jährliche Gang des Barometers (im J. 1864) entspricht, wenn Januar 15,25 als Ausgangspunkt des Winkels θ gilt, am genauesten der Formel

$$y = 29'',9580 + 0,1288 \sin. (\theta + 250^{0}\ 38') + 0,0055 \sin. (2\theta + 34^{0}\ 29') + 0,0076 \sin. (3\theta + 30^{0}\ 38')$$

welcher nachfolgende Koëfficienten zu Grunde liegen:

$$p_1 = -\ 0,1215 \qquad p_2 = +\ 0,0031 \qquad p_3 + = 0,0039$$
$$q_1 = -\ 0,0427 \qquad q_2 = +\ 0,0045 \qquad q_3 + = 0,0065$$

Vergleich der beobachteten und berechneten **Monatsmittel des Barometerstandes** aus den Stunden 10^h Vm. und 4^h Nm. Tab. IV.

1864	Beobachtet	Reducirt auf den Normalmonat (= 30,5 Tage)	Rechnungsergebniss (R)	R — b = v	v^2
Januar . . .	29'',860	b_0 = 29'',860	29'',843	— 0'',017	0,000289
Februar. . .	29,819	b_1 820	844	+ 24	576
März . . .	29,874	b_2 875	858	— 17	289
April . . .	29,905	b_3 906	906	00	—
Mai	29,966	b_4 29'',968	29'',979	+ 11	121
Juni	30,055	b_5 30'',056	30'',047	— 9	81
Juli	30,082	b_6 082	079	— 3	9
August . . .	30,069	b_7 069	085	+ 16	256
September. .	30,077	b_8 076	061	— 15	225
Oktober. . .	30,000	b_9 999	30'',004	+ 5	25
November . .	29,924	b_{10} 924	29'',924	00	—
December . .	29,861	b_{11} 30'',861	866	+ 0,005	0,000025
Summe		359'',496	359'',496	+ 0'',061	0,001896
Mittel		29'',958		— 0,061	

Es beträgt der wahrscheinliche Fehler:

$$F = 0,674 \sqrt{\frac{0,0019}{12-7}} = \pm\ 0'',0135 \text{ für den einzelnen Monat,}$$

$$\text{und } \frac{0,0135}{\sqrt{12}} = \pm\ 0'',0039 \text{ für das Jahresmittel.}$$

---

stehende Linien, von denen jede sechste stärker ausgezogen ist, sodass dadurch 32 Gruppen von je 6 Vertikallinien entstehen; an Horizontallinien, genau rechtwinklig hierauf und in demselben Abstand von einander, sind 165 vorhanden, doch ohne weitere Unterabtheilung, weil solche am besten beim Gebrauche selbst nach dem jedesmaligen Bedürfniss eingerichtet wird. Massstäbe zum Auftragen von engl. Zollen und pariser Linien sowie von Réaumur- und Fahrenheit-Graden an Stelle von Millimetern und Centesimalgraden sind, zum Abschneiden eingerichtet, an den Rand gedruckt; bei letztgenannten Massen führt die einfache Schätzung der Zehntel sehr rasch zum Ziele.

Tab. V.

Vergleich der beobachteten und der berechneten **Stundenmittel des Barometerstandes.**

1864		Beobachtet	Rechnungsergebniss(R)	R — b = v	v^2
Nachts	0h	b_0 29″,962	29″,957	— 0″,005	0″,000025
	2h	b_1 938	943	+ 5	25
	4h	b_2 941	938	— 3	9
	6h	b_3 957	958	+ 1	1
	8h	b_4 989	989	00	—
	10h	b_5 999	999	00	—
Mittags	12h	b_6 975	975	00	—
	2h	b_7 938	937	— 1	1
	4h	b_8 916	917	+ 1	1
	6h	b_9 926	926	00	—
	8h	b_{10} 949	947	— 2	4
	10h	b_{11} 29″,957	29″,961	+ 0″,004	16
Summe		359″,447	359″,447	+ 0,011	0,000082
Mittel		29″,9539		— 0,010	

Wahrscheinlicher Fehler:

$$F = 0{,}674 \sqrt{\frac{0{,}000082}{12-7}} = \pm 0'',0027$$

für jede Einzelbeobachtung,

$$\text{und} \quad \frac{0'',0027}{\sqrt{12}} = \pm\ 0{,}0008$$

für das Jahresmittel.

Dieser tägliche Gang des Barometers entspricht der Formel

$$\begin{aligned} y = 29'',9539 &+ 0'',0204 \text{ sin. } (\theta + 332^\circ\ 17') \\ &+ 0'',0262 \text{ sin. } (2\theta + 152^\circ\ 32') \\ &+ 0'',0018 \text{ sin. } (3\theta + 10^\circ\ 19') \end{aligned}$$

welcher nachfolgende Koëfficienten zu Grunde liegen:

$$p_1 = -\ 0'',0095 \qquad p_2 = +\ 0'',0121 \qquad p_3 = +\ 0'',0004$$
$$q_1 = +\ 0'',0180 \qquad q_2 = -\ 0'',0232 \qquad q_3 = +\ 0'',0018$$

mit Mitternacht als Ausgangspunkt des Winkels θ.

Die Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung sind blos in den Nachtstunden einigermassen merklich, für welche übrigens nur wenige Ablesungen vorlagen.

Maxima und Minima treten ein, wenn $0 = 0'',0204 \cos(\theta + 332^\circ 17') + 0'',0524 \cos(2\theta + 152^\circ 32') + 0'',0054 \cos(3\theta + 10^\circ 19')$, und zwar erstere um $9^h\ 36^m$ Morgens ($\theta = 143^\circ\ 55'$) mit **30″,000**, und $10^h\ 42\frac{1}{4}^m$ Abends ($\theta = 340^\circ\ 37'$) mit 29″,962, letztere um $3^h\ 25^m$ Morgens ($\theta = 51^\circ\ 19'$) mit 29″,937, und $4^h\ 20^m$ Nachmittags ($\theta = 244^\circ\ 57'$) mit **29″,917**, was gut mit dem Ergebniss der Beobachtung (s. Tab. I.) übereinstimmt.

Eine Berechnung der Jahres-Maxima und -Minima wurde unterlassen, weil sie bei nur einjähriger Beobachtungsreihe wenig Genauigkeit zu versprechen schien.

* * *

Wer sich eingehender mit der Meteorologie eines Ortes in den Tropen beschäftigt, kann nicht umhin, auch über die **Ursachen der täglichen Barometerschwankungen** nachzudenken, die man oft mit dem Namen „atmosphärische Ebbe und Flut“ bezeichnet hat. Die Ansicht, welche sich mir schon seit Langem über diese so merkwürdige und in die Augen fallende Erscheinung aufgedrängt und später durch das Studium der einschlägigen Literatur keine wesentliche Aenderung erfahren hat, ist in Kurzem folgende:

Wenn am Morgen die Sonne sich erhebt, so dehnt sie zunächst die über der Erdoberfläche lagernden Luftschichten beträchtlich aus. Da diese, bei dem allgemeinen Vorhandensein desselben Vorganges in allen angrenzenden Gebieten, nach keiner Seite hin abfliessen oder ausweichen können und auch von oben her durch

die höheren Luftschichten zusammengehalten werden, so entsteht ein vermehrter Druck, ganz in derselben Weise, wie dies bei Erwärmung von Luft in einem geschlossenen Gefässe geschieht. Erreicht dieser Druckunterschied bei fortdauernder Einwirkung der Sonnenstrahlen gegen 9 oder 10 Uhr Vorm. einen gewissen grössten Betrag, so beginnt eine Ausgleichung nach oben hin — denn in dieser Richtung allein ist sie in wirksamer Weise möglich — d. h. ein **aufsteigender Luftstrom** und mit ihm eine Abnahme des Druckes, die bis Nachmittags 3 oder 4 Uhr dauert, zu welcher Zeit die aufwärts gerichtete Luftströmung in eine entgegengesetzte übergeht.

Nach diesem, in meridionaler Richtung bis weit nach den Polen hin reichenden und mit der Sonne in ihrem täglichen Laufe westwärts fortschreitenden Gebiete des aufsteigenden Stromes hin muss nun von beiden Seiten her die Luft zuströmen, zum Ersatz der emporgestiegenen Massen, und die Folge davon ist eine **Ablenkung der herrschenden Winde**, am Vormittag nach Osten, am Nachmittag nach Westen hin. Den aufsteigenden Strom zu beobachten ist schwierig, so lange ein Instrument zur Messung der vertikalen Komponente bewegter Luft noch fehlt, wennschon u. A. die tägliche Periode der Cumulusbildung mittelbar dafür spricht; letztere hingegen, von welcher Lamont (s. S. 15 seiner Arbeit „Ueber die tägliche Oscillation des Barometers") aus leicht erklärlichen Gründen in München nichts Augenfälliges entdecken konnte, zeigt sich in dem überaus günstig gelegenen Sansibar, in deutlichster Weise, wie meine weiter unten gegebenen zweistündigen Windrosen für jeden Monat des Jahres 1864 unverkennbar darthun.

Die zweite, schwächere Oscillation, mit einem Maximum zwischen 9 und 11 Uhr Abends und einem Minimum einige Stunden vor Sonnenaufgang, scheint nur eine Nachwirkung der ersten zu sein, ein in Folge der Trägheit nur langsam erfolgendes Nachschwingen der gesammten hier in Betracht kommenden Luftmassen. Das zweite barometrische Minimum des Drucks zwischen 2 und 4 Uhr Morgens lässt sich übrigens auch sehr gut aus der centrifugalen Richtung der Winde zu beiden Seiten der betreffenden Gebiete erklären, denn gegen Sonnenaufgang hin sind dieselben, obiger Auseinandersetzung zufolge, ostwärts abgelenkt, auf der andern Seite aber nach Westen — eine jedenfalls beachtenswerthe Veranlassung der Druckverminderung.

Dass auf eine so grossartige und allgemeine Erscheinung ein wenn auch starkes lokales Bedecktsein des Himmels keinen wesentlichen Einfluss ausüben kann, ist ohne Weiteres klar, ebenso dass der Betrag dieser täglichen Fluktuation an hochgelegenen Orten geringer sein muss, als am Meeresspiegel, ja in noch grösserer Höhe zuletzt ganz verschwinden wird. Eine gewisse Aehnlichkeit der in Rede stehenden atmosphärischen Erscheinung mit dem Flutphänomen des Oceans ist nicht zu verkennen: in beiden Fällen zeigt sich eine Welle, die im Laufe eines Tages die Erde umkreist, nur ist bei der „atmosphärischen Ebbe und Flut" die vorzugsweise wirkende Kraft nicht die Gravitation, sondern die Sonnenwärme, welche von der Erdoberfläche aus nach den oberen Luftschichten sich fortpflanzt, weswegen auch die Wirkung am Boden des Luftmeeres am mächtigsten ist; das zweimalige Auf- und Abschwingen ferner ist Nichts als die vertikale Pendelbewegung einer elastischen Flüssigkeit in Folge eines einmal im Tage wirkenden, sechs Stunden lang dauernden Anstosses, dessen Nachhall in der zweiten Tageshälfte mithin nicht von gleicher Stärke sein kann wie die primäre Erscheinung, während bei der Meeresflut die Schwerkraft auf beiden

gegenüberstehenden Seiten der Erde nahezu gleichmässig vermindert ist; der atmosphärische Flutstrom endlich — wenn aus so vereinzelter Beobachtung schon auf einen solchen geschlossen werden darf — kennzeichnet sich dadurch, dass er, wie es die Vertheilung des Luftdruckes im Osten und Westen der Sonne bedingt, am Vormittag von Westen her kommt, am Nachmittag aber von Osten her, sodass also der Wind, wie es auch bei den jahreszeitlichen Aenderungen des Sonnenstandes geschieht (s. unten), der Sonne entgegen weht, falls nicht lokale Ursachen, oder allzu grosse Entfernung von der Mittellinie des atmosphärischen Flutbettes, Dies verdecken oder ganz verhindern. Zu einer eingehenderen Untersuchung hierüber mit Rücksichtnahme auf andere genügend vollständige Beobachtungsreihen aus dem Bereiche dieses Gebietes hoffe ich später an günstigerer Stelle Gelegenheit zu finden.

Eine besondere, und zwar keineswegs unbedeutende Rolle bei der täglichen Fluktuation des Luftdruckes spielt die gleichfalls vom Gange der Erwärmung abhängige tägliche Schwankung des Gehaltes der Luft an Wasserdunst, von welcher im zweitfolgenden Abschnitt die Rede sein wird, soweit es Raum und Zeit gestatten. Die hiergegen verschwindend kleine Einwirkung des Mondes, welche übrigens einer anderen Periode folgt, gehört in die Diskussion der Einzelbeobachtungen (vgl. oben S. 3.).

B. Luftwärme.

Die monatlichen Stundenmittel sämmtlicher gleichzeitigen Beobachtungen des trocknen und feuchten Thermometers gibt Tabelle VI. Auch hier ist in den jedesmaligen ersten, mit „n" bezeichneten Spalten die Zahl der vorhandenen Beobachtungen angeführt; war diese allzu klein, so wurde das betreffende Mittel, der ihm anhaftenden Unsicherheit wegen, nicht mit aufgenommen. Die wenigen in [ ] eingeschlossenen Werthe sind durch Interpolation gefundene; auch die Nachtstunden von 12^h bis 4^h Vm. wurden auf diese Weise ergänzt, unter der Annahme, dass die Wärme von 10^h Nm. bis 6^h Vm. gleichmässig sinke, was bei dem Fehlen jeder erneuten Wärmezufuhr während dieser Zeit wol nahezu stimmen wird und wahrscheinlich nur insofern eine Berichtigung bedarf, als in einzelnen Monaten das Minimum der Temperatur etwas früher, vielleicht auf 5^h Vm. fällt. In Dr. Seward's Aufzeichnungen finden sich auch eine Anzahl Ablesungen eines Minimumthermometers, die zur Bestimmung der niedrigsten Nachttemperatur hätten dienen können; es schien mir indessen nicht räthlich, die durch dieses ohnehin etwas unzuverlässige Instrument erhaltenen Werthe in Verbindung zu bringen mit der in sich geschlossenen Reihe der „dry and wet bulb"—Ablesungen, weil mir keine Vergleichung beider Instrumente bekannt geworden, und es nicht einmal sicher ist, ob ersteres an demselben Orte aufgestellt war wie letztere. Die vorhandenen Minimumthermometer-Beobachtungen, ebenso wie die des Maximum- und des „black bulb"-Thermometers, die sämmtlich für den hier vorliegenden Zweck recht gut entbehrlich sind, sollen übrigens in der oben angezeigten späteren Veröffentlichung Aufnahme finden. Die beim Baromerstand angewandte Reduktion auf das Monatsmittel, durch welche dort dem Mittel aus wenigen Beobachtungen ein höherer Grad von Zuverlässigkeit verliehen werden konnte, liess sich leider hier nicht ausführen, weil an aufeinander folgenden Tagen die Temperaturen der einzelnen Stunden zwischen ziemlich

weiten Grenzen schwanken und deshalb die zur Reduktion dienen sollenden Tagesmittel selbst mit beträchtlichen Fehlern behaftet gewesen wären.

Die erwähnte Unvollständigkeit der Beobachtungsreihen für manche Stunden machte mir besondere Sorgfalt nöthig bei Auswahl einer guten Kombination zur Gewinnung der Temperatur-Tagesmittel, da diejenigen Stunden ausgeschlossen bleiben mussten, an denen öfters weniger als 15 Mal im Monat beobachtet worden war. Als bestgeeignete Kombination stellte sich schliesslich $\frac{1}{3}$ (6^h Vm. + 12^h M. + 6^h Nm.) heraus, sowol in Bezug auf die Menge und gleichförmige Vertheilung der für diese Zeiten vorhandenen Beobachtungen, als in Bezug auf ihre grosse Annäherung an das Mittel aus allen geraden Tagesstunden, so gut sich dieses nach Tabelle VI. zusammenstellen liess. Tabelle VII. gibt eine Zusammenstellung verschiedener Kombinationen für jeden Monat des Jahres; nach derselben beträgt das Jahresmittel der Abweichungen bei der obenerwähnten Kombination nicht ganz — 0°,1 Fahrenheit und zwar nahezu — 0°,38 in den Monaten Juli bis Oktober und + 0°,15 zwischen Januar und April, mit den äussersten Werthen von — 0°,49 im August und + 0°,23 im Februar. Nebenbei sind auf derselben Tabelle noch die beobachteten Stunden des Durchgangs durch das Tagesmittel angegeben, sowie für jeden Monat diejenigen Stundenkombinationen, welche das beste Wärmemittel in dem Beobachtungsjahre 1864 dargestellt haben, sammt ihren Abweichungen von den betreffenden zweistündigen Mitteln.

Tabelle VIII. bedarf keiner Erklärung, da die Ueberschriften alles Nöthige besagen.

Auch die graphische Darstellung auf Tafel II., für welche die bei den Barometerkurven gemachten Bemerkungen ebenfalls gelten, spricht für sich selbst und zeigt sogleich, dass der Februar im J. 1864 der wärmste Monat war, während auf Juli und August die geringste Wärme fiel; die jährliche Amplitude ist sehr gering, da im ganzen Jahre keine Temperatur über 87° F. (30°,0 C.) oder unter 80°,5 F. (26°,9 C.) beobachtet wurde. Man muss also das Klima von Sansibar als ein höchst gemässigtes bezeichnen (vgl. auch Bd. I. S. 20 f.), welches sogar an Sommermilde kaum seinesgleichen hat bis hinauf in sehr hohe Breiten, womit natürlich nicht gesagt sein soll, dass auch dort die Hitze der verhältnissmässig sehr feuchten Luft nicht manchmal drückend erscheinen könnte, zumal an windstillen Tagen, namentlich im Monat November, ganz abgesehen von der Kraft der Insolation.

Diese Milde des Sansibar-Klima ist eine der am meisten in's Auge springenden Wirkungen der Jahreszeit-Winde oder Monsune, die unter anderem auch noch das merkwürdige Ergebniss liefern, dass die **Jahreskurve der Temperatur**, welche so nahe am Gleicher, der Theorie nach, ein doppeltes Maximum und Minimum zeigen müsste, nur eine **einfache Krümmung** hat.

Das Gesetz der jahreszeitlichen Vertheilung der Wärme auf offener See in den Breiten zwischen 25° N. und 25° S. hat A. Erman in ausgezeichneter Weise bearbeitet nach den dreijährigen Beobachtungen während seiner Reise um die Erde in den J. 1828 bis 1830, und niedergelegt im Archiv für wissenschaftliche Kunde aus Russland (Band III, S. 365 ff.) in einer Abhandlung, welche mancherorts, wie mir scheinen will, bei Weitem nicht die ihr gebührende Beachtung gefunden hat. Unter den zwei Voraussetzungen (von denen allerdings die eine wenigstens einer Modifikation bedarf):

1) dass auf offenem Meere weitab vom Festlande die geographische Länge

ohne merklichen Einfluss auf die Wärmevertheilung zwischen 25° N. und S. Breite sei;

2) dass innerhalb dieser Zone die Temperatur zweier Punkte von gleich grosser aber entgegengesetzter Breite bei einer um 180° verschiedenen Sonnenlänge (d. i. bei gleichgrosser und entgegengesetzter Deklination der Sonne) sich wiederhole,

fand Erman (S. 390 f.) aus jenen Beobachtungen folgenden allgemeinen Ausdruck für die in Réaumur-Graden zu rechnende Temperatur eines jeden Punktes dieser 50° breiten Meeres-Zone bei jeder beliebigen Sonnenlänge (worin φ = der geogr. Breite des betr. Punktes):

$$t = 22^{0},557 - 24^{0},130 \sin{}^{2}\varphi + 20^{0},007 \sin{}^{2}\varphi \sin x - 0^{0},803 \sin{}^{2}\varphi \cos x$$
$$+ (1^{0},672 - 3^{0},364 \sin{}^{2}\varphi) \sin 2x$$
$$+ (1^{0},014 - 5,671 \sin{}^{2}\varphi) \cos 2x,$$

und hatte die Güte, hieraus zu meinem Gebrauche bei Bearbeitung der Beobachtungen in Sansibar die specielle Formel für die Breite von — 6° 9',6 zu entwickeln, nämlich (in Réaumur-Graden):

$$t = 22^{0},280 + 0^{0},230 \sin (x + 177^{0}\,42') + 1^{0},889 \sin (2x + 30^{0}\,9')$$

Diese ergiebt, für Celsius-Grade berechnet, die Zahlen der obersten Reihe (A.) in nachfolgender Tabelle IX.

Temperaturgang in 6° 9',6 südl. Breite. Tab. IX.

(Celsius-Grade).

A. Berechnet nach Prof. A. Erman für den freien Ocean.

B. Beobachtet auf der Insel Sansibar im indischen Monsungebiet.

A. Berechnet für das gemeine Jahr	Januar 15	Febr. 14	März 15/16	April 15	Mai 16	Juni 16	Juli 18	August 18	Septbr. 18	Oktbr. 18	Novbr. 17	Decbr. 17
Sonnenlänge	295°	325°	355°	25°	55°	85°	115°	145°	175°	205°	235°	265°
Temperatur Jahresmittel 27°,85	**25°,8**	26°,5	28°,7	**30°,1**	29°,1	26°,8	**25°,3**	26°,2	28°,6	**30°,3**	29°,6	27°,3
B. Beobachtet (Mitte der oben genannten Monate im Schaltjahr 1864) in Sansibar 1864 (s. Tab. VI) Jahresmittel 25°,77.	27°,0	**27°,3**	26°,6	26°,0	25°,7	25°,0	**24°,2**	**24°,2**	25°,0	25°,3	26°,4	26°,7
A — B im Jahresmittel 2°,08.	—1°,2	—0°,8	+2°,1	+4°.1	+3°,4	+1°,8	+1°,1	+2°,0	+3°,6	+5°,0	+3°,2	+0°,6

Hierzu graphische Darstellung auf Tafel II. unten.

Die **Wirkung der Monsune auf den Temperaturgang** in der Mitte der westlichen Hälfte des Indischen Oceans besteht also, wie ein Blick auf jene Darstellung lehrt, hauptsächlich in folgenden drei Dingen:

1) Ersatz der doppelten Maxima und Minima, die im freien Meere unter derselben Breite (— 6° 9',6) etwa 10 bis 14 Tage nach den betreffenden höchsten und niedrigsten Ständen der Sonne eintreten, durch ein einfaches Maximum kurz vor dem Uebergang der Sonne nach dem nördlich vom Zenit gelegenen Theile des Himmels, und ein Minimum etwa einen Monat nach Eintritt des niedrigsten nördlichen Sonnenstandes;

2) Verminderung der jährlichen Amplitude von 5°,0 auf 3°,1;

3) beträchtliche Herabdrückung der Temperatur, da man keinenfalls die ganze Differenz von 2°,1 C. im Jahresmittel auf Rechnung eines Thermometerfehlers (s. oben) setzen kann.

Der abkühlende Einfluss des ohnehin mächtigeren und länger dauernden Südwest-Monsuns tritt überaus deutlich hervor; die Temperaturerhöhung im Januar und Februar durch den nur drei Monate lang herrschenden Nordost-Monsun erscheint hiergegen ganz unbedeutend.

Ueber einige weitere Eigenthümlichkeiten der Monsune wird sich der Schlussabschnitt (Wind und Wetter) ausführlich verbreiten.

Die **Berechnung** der in Tabelle IV. und VI. gegebenen Temperaturbeobachtungen ergibt, **nach Bessel's Formel**, Folgendes:

I. Jährlicher Gang (aus den Monatsmitteln für $\frac{6^h \text{ Vm.} + 12^h + 6^h \text{ Nm.}}{3}$

(Fahrenheit - Grade).

Tab. X.

	Gegebene Werthe	Reducirt auf den Normalmonat (= 30,5 Tage)	Berechnung R	v = R — b	v²	Einfluss der Glieder p_4 und q_4	Verbessertes Rechnungsergebniss (R,)	V = R, — b aus den Gliedern bis q_4	V²
Januar . .	80°,60	b_0 80°,60	80°,84	+ 0°,24	0°,0576	— 0°,27	80°,57	— 0°,03	0,0009
Februar .	81,10	b_1 81,08	80,77	— 0,31	961	+ 0,23	81,00	— 8	64
März . .	79,83	b_2 79.80	79,90	+ 0,10	100	+ 0,04	79,94	+ 14	196
April . .	78,80	b_3 78,78	78,91	+ 0,13	169	— 0,27	78,64	— 14	196
Mai . .	78,17	b_4 78,15	78,01	— 0,14	196	+ 0,23	78,24	+ 9	81
Juni . .	76,93	b_5 76,90	76,86	— 0,04	16	+ 0,04	76,90	—	—
Juli . . .	75,60	b_6 75,58	75,73	+ 0,15	225	— 0,27	75,46	— 12	144
August .	75,60	b_7 75,60	75,58	— 0,02	4	+ 0,23	75,81	+ 21	441
September	76,93	b_8 76,93	76,63	— 0,30	900	+ 0,04	76,67	— 26	676
Oktober .	77,50	b_9 77,50	78,03	+ 0,53	2809	— 0,27	77,76	+ 26	676
November .	79,60	b_{10} 79,60	79,16	— 0,44	1936	+ 0,23	79,39	— 21	441
December .	80,03	b_{11} 80,03	80,13	+ 0,10	0°,0100	+ 0,04	80,17	+ 0°,14	0,0196
Summe		940,55	940,55	+ 1,25	0,7992	Summe 940°,55		+ 0°,84	0 3120
		Mittel p =	78,379	— 1,25		Mittel 78°,379		— 0,84	

Die Berechnung mit nur drei Gliedern (bis q_3) ergibt einen wahrscheinlichen Fehler von 0°,270 für den einzelnen Monat, also entschieden zuviel für einen Ort mit so gleichmässiger Temperatur wie Sansibar; es wurden daher noch die Glieder p_4 und q_4 abgeleitet, und durch deren Einfluss erhält man den wahrscheinlichen Fehler wie folgt:

$$F = 0{,}674 \sqrt{\frac{0{,}312}{12-7}} = \pm\, 0^{\circ}{,}169 \text{ F für den einzelnen Monat,}$$

$$\text{und } \frac{0^{\circ}{,}169}{\sqrt{12}} = \pm\, 0^{\circ}{,}049 \text{ F für das Jahresmittel.}$$

Die Werthe unter (R,) entsprechen der Formel

$$\begin{aligned} y = 78^{\circ}{,}38 &+ 2{,}516 \sin(\theta + 75^{\circ}\,55') \\ &+ 0{,}204 \sin(2\,\theta + 206^{\circ}\,11') \\ &+ 0{,}209 \sin(3\,\theta + 33^{\circ}\,19') \\ &+ 0{,}287 \sin(4\,\theta + 292^{\circ}\,44'), \end{aligned}$$

in welcher der Winkel θ von Mitte Januar (Jan. 15,25 bürgerl. Zeit) des Schaltjahres 1864 an zählt, und berechnet ist aus den Werthen

$$p_1 = +\,2{,}440 \quad p_2 = -\,0{,}090 \quad p_3 = +\,0{,}115 \quad p_4 = -\,0{,}265$$
$$q_1 = +\,0{,}612 \quad q_2 = -\,0{,}183 \quad q_3 = +\,0{,}175 \quad q_4 = +\,0{,}111.$$

Die Abweichungen der Rechnung von der Beobachtung sind von Januar bis Juli ganz unerheblich; sie erreichen nur in den Uebergangsmonaten August bis November, sowie allenfalls noch im März und April einen merklichen Betrag, der sich jedoch immer zwischen — 0,26 und + 0,26 hält. Eine Berechnung des Maximum

und **Minimum** habe ich nur für die tägliche Periode durchgeführt, weil sie bei dieser vorzugsweise wichtig erscheint.

II. Täglicher Gang (aus den Jahresmitteln aller zweistündigen Beobachtungen, ohne Korrektion wegen der jährlichen Periode, deren Einfluss hier fast verschwindend ist).

Die analytische Formel für den täglichen Gang der Temperatur zu Sansibar im Jahre 1864 berechnet sich, wenn man Mitternacht als Ausgangspunkt des Winkels θ annimmt und gleich von vorn herein bis zum vierten Gliede geht, zu

$$\begin{aligned} y = 78^{0},3125 &+ 2,601 \sin(\theta + 231^{0}\,1') \\ &+ 0,683 \sin(2\,\theta + 40^{0}\,15') \\ &+ 0,431 \sin(3\,\theta + 80^{0}\,15') \\ &+ 0,307 \sin(4\,\theta + 259^{0}\,42') \end{aligned}$$

und die ihr zu Grunde liegenden Koëfficienten sind:

$$\begin{array}{llll} p_1 = -\,2,050 & p_2 = +\,0,441 & p_3 = +\,0,425 & p_4 = -\,0,302 \\ q_1 = -\,1,601 & q_2 = +\,0,521 & q_3 = +\,0,073 & q_4 = -\,0,055. \end{array}$$

Hieraus ergibt sich folgender Vergleich der beobachteten und berechneten Stundenmittel:

(Fahrenheit - Grade.) Tab. XI.

	Beobachtet. b.	Berechnet R	$R - b = v^2$	v^2	Einfluss der Glieder p_4 und q_4	Verbessertes Rechnungsergebniss $(R_,)$	$R_, - b = V$ aus den Gliedern bis q_4	V^2
Nachts 0^h	b_0 [76°,86]	77,13	+ 0,27	0,0729	— 0°,30	76°,83	— 0°,03	0,0009
2^h	b_1 [76,47]	76,48	+ 0,01	1	+ 0,10	76,58	+ 11	121
4^h	b_2 [76,08]	75,71	— 0,37	1369	+ 0,20	75,91	— 17	289
6^h	b_3 75,69	76,20	+ 51	2601	— 0,30	75,90	+ 21	441
8^h	b_4 78,02	77,70	— 32	1024	+ 0,10	77,80	— 22	484
10^h	b_5 79,12	79,13	+ 1	1	+ 0,20	79,33	+ 21	441
Mittags 12^h	b_6 80,28	80,38	+ 10	100	— 0,30	80,08	— 20	400
2^h	b_7 81,42	81,49	+ 7	49	+ 0,10	81,59	+ 17	289
4^h	b_8 81,69	81,38	— 31	961	+ 0,20	81,58	— 11	121
6^h	b_9 79,21	79,54	+ 33	1089	— 0,30	79,24	+ 3	9
8^h	b_{10} 77,66	77,58	— 8	64	+ 0,10	77,68	+ 2	4
10^h	b_{11} 77.25	77,03	— 0,22	0,0484	+ 0,20	77,23	— 2	0,0004
Summe	939,75	939,75	+ 1,30	0,8472	Summe	939°,75	+ 0°,75	0,2612
	Mittel p =	78,3125	— 1,30		Mittel	78°,3125	— 0,75	

Durch Berechnung mit nur drei Gliedern (bis q_3) erhält man den **wahrscheinlichen Fehler** für die einzelne Stunde $= \pm\, 0^{0},412$, mit vier Gliedern aber (bis q_4)

$$F = 0,674 \sqrt{\frac{0,2612}{12 - 7}} = \pm\, 0^{0},154 \text{ für die einzelne Stunde,}$$

$$\text{und } \frac{0,154}{\sqrt{12}} = \pm\, 0^{0},045 \text{ für das Jahresmittel.}$$

Ein **Minimum** oder **Maximum** tritt ein, wenn

$$0 = 2^{0},601 \cos(\theta + 231^{0}\,1') + 1,366 \cos(2\,\theta + 40^{0}\,15') + 1,293 \cos(3\,\theta + 80^{0}\,15'). \\ + 1,230 \cos(4\,\theta\ 259^{0}\,42').$$

Dies findet statt für $\theta = 76^{0}\,43' = 5^{h}\,7^{m}$ Vm. und $\theta = 225^{0}\,35' = 3^{h}\,2^{m}$ Nm., und zwar berechnet sich das Minimum (am Morgen) zu **75°,63**, das Maximum (am Nachmittag) zu **81°,97**. Wer sich für die Zeiten des Durchgangs durch das Tagesmittel interessirt, wird genügende Auskunft aus Tabelle V. und aus den graphischen Darstellungen auf Tafel II. entnehmen können.

Betrachtet man die beobachtete **tägliche Wärmebewegung** im Vergleich

zu der berechneten etwas näher, so stellt sich vor Allem heraus, dass die Abweichungen in den Vormittagsstunden zwischen 6 und 12 Uhr am stärksten sind und zwar im Maximum — 22 und + 21. Sonderbarer Weise nehmen von diesen beiden Werthen aus die Abweichungen nach beiden Seiten hin mit grösster Regelmässigkeit ab, unter stetem, gleichmässigen Wechsel der auf beiden Seiten entgegengesetzten Vorzeichen.

Eine andere Unregelmässigkeit zeigt sich Abends zwischen 8^h und 12^h, für welche Zeit die Beobachtung (wegen 12^h Nachts vergl. S. 11) eine Wärme-Abnahme von 0°,80 F, die Rechnung hingegen 0°,85 ergibt; der Grund hiervon scheint in einem abendlichen Temperatur-Stillstand mit merklicher Neigung zum Steigen zu liegen, der, wie nachfolgende Zusammenstellung zeigt, zufolge den leider nur für 3 Monate und in geringer Anzahl vorliegenden Beobachtungen, gegen 9^h Nm. stattfindet, nach der Rechnung aber gegen Mitternacht.

Beobachtung: im Mai ist 9^h Nm. um 0°,7 kühler als 8^h, und 0°,8 kühler als 10^h Nm.
September . . . . 0°,5 . . . . , . . 1°,0
November . . . 2°,1 . . . . , . . 0°,4

Es ist also 9^h Nm. um 1°,10 kühler als 8^h Nm., und um 0°,73 kühler als 10^h Nm., im Mittel dreier Monate (zwei im Südwestmonsun, einer im Uebergang nach dem Nordost) .Im Jahresmittel zeigt die Rechnung eine ziemlich regelmässige Abnahme bis 11^h Nm., worauf dann ein Stillstand eintritt, bis nach Mitternacht das Sinken seinen Fortgang nimmt. Es ist nämlich, wenn man die Zwischenstunden 9^h und 11^h Nm. nachträgt, die Temperatur

	8^h Nm.	9^h	10^h	11^h	12^h	2^h Vm.
berechnet:	77°,68	77°,47	77°,23	76°,87	76°,83	76°,58
und somit die Abnahme =	0°,21	0°,14	0°,36	0°,04	0°,25	

Ob diese eigenthümliche Erscheinung nur zufällig ist, oder in lokalen Ursachen (etwa im Windwechsel?) begründet, wird sich erst aus späteren eingehenden Nachtbeobachtungen erkennen lassen. Möglicherweise rührt dieser Stillstand in der Abkühlung von einer Wärmeproduktion durch den absteigenden Luftstrom her, ebenso wie die Verzögerung der Wärmezunahme zwischen 9^h Vorm. und Mittags von einer Abkühlung der Luft in Folge der Ausdehnung bei Beginn des aufsteigenden Stromes.

Ebenso bleibt späteren Untersuchungen der Nachweis vorbehalten, ob das Minimum der Tagestemperatur wirklich schon um 5^h 7^m Morgens eintritt, wie die Rechnung vermuten lässt, oder erst gegen 6^h, wie angenommen wurde zum Zwecke der Einschaltung der fehlenden Nachttemperaturen (s. S. 11). Der durch einen Irrthum in dieser Annahme entstehende Fehler in der Temperatur-Formel ist übrigens so unbedeutend, dass es, in Betracht der Unzulänglichkeit des vorliegenden Materials, nicht nothwendig erschien, dieserhalb die ganze Rechnung noch einmal durchzuführen.

Das Maximum der Tagestemperatur stimmt bei Beobachtung und Rechnung ziemlich gut überein; es ist nämlich, nach den einzig hierfür zur Verfügung stehenden Angaben vom April bis einschliesslich September, der Wärmeunterschied der vorhergehenden gegen die nachfolgende Stunde

um	12^h–2^h	2^h–3^h	3^h–4^h	4^h–6^h Nm.
nach der Beobachtung =	— 0°,98	— 0,30	+ 0°,58	+ 2,40
nach der Rechnung aber (im Jahresmittel) =	— 0°,75	— 0,38	+ 0°,39	+ 2,34

wobei, jedenfalls ohne merklichen Fehler, das für $3^h\ 2^m$ Nm. berechnete Maximum von 81°,97 ohne weitere Reduktion mit den Beobachtungen um 3^h Nm. verglichen wurde.

Weshalb gerade bei der Temperatur die vierten Glieder der analytischen Formel herzugezogen werden müssen, damit eine befriedigende Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung entstehe, ist mir nicht ganz klar geworden; vermuthlich aber liegt der Grund in der oben angedeuteten thermischen Wirkung des auf- und absteigenden Stromes, oder auch in dem, in abweichender Periodicität sich ändernden Wärmeverlust durch Verdunstung.

C. Luftfeuchtigkeit.

Tabelle XII. enthält alle aus den Thermometerständen der Tab. VI. berechneten Werthe für Dunstdruck und relative Feuchtigkeit, letztere in Procenten des bei der betreffenden Temperatur möglichen grössten Dunstgehaltes der Luft. Auch hier sind die Nachtstunden unter der Annahme ergänzt worden, dass die Veränderung der Feuchtigkeit zwischen 10^h Nm. und 6^h Vm. eine gleichmässige sei. Tabelle XIII. gibt für Beides die Monatsmittel aus den Stundenkombinationen $\frac{1}{3}$ (6^h Vm. + 12 + 6^h Nm.) und ihre Ergänzungen zum Jahresmittel, sowie ausserdem die Grösse der täglichen Schwankungen und die Stunden der täglichen Extreme. Aus diesen beiden Tabellen, und deutlicher noch aus den graphischen Darstellungen auf Tafel III. ergibt sich für den täglichen und jährlichen Gang der Feuchtigkeit Folgendes:

1) Der **Dunstdruck** hat in seiner jährlichen Bewegung viel Aehnlichkeit mit derjenigen der Luftwärme (ist also entgegengesetzt der des Barometers), doch hält er sich zwei Monate länger (bis April) auf seiner Maximalhöhe, wahrscheinlich wegen der häufigen Regen im März und April, während der Einfluss der Mairegen schon durch das bis dahin erfolgte beträchtliche Sinken der Temperatur aufgehoben zu sein scheint; die tägliche Bewegung des Dunstdruckes schliesst sich fast vollkommen an diejenige des Luftdruckes an, sowohl in Bezug auf die doppelte Krümmung der hier etwas flacheren Kurve, als auf die Zeit des Eintritts der Extreme. Wollte man unter der Annahme, dass der Wasserdunst gleichmässig durch die Atmosphäre in ihrer ganzen Höhe verbreitet sei, seinen Druck von demjenigen der Luft abziehen, so würde, wie folgende Zusammenstellung zeigt, die Barometerkurve des jährlichen Ganges bedeutend steiler, diejenige des täglichen Ganges aber viel flacher werden, ohne dass jedoch ihre charakteristische Form, namentlich in Bezug auf das Hervortreten der vier Wendepunkte, irgendwie verwischt wird (vgl. auch Col. Sykes, Discussion ot Meteorological Observations taken in India, London, 1850). Noch weit weniger geschieht Dies, wenn man erwägt, dass in der Atmosphäre von Sansibar bei einer Höhe von etwa 6000 Meter, wo der Luftdruck nur noch 380 Mm. beträgt, bereits eine Temperatur von 0° herrschen muss und demgemäss dort, bei voller Sättigung der Luft mit Feuchtigkeit, ein Dunstdruck von höchstens $2^1/_4$ Mm. stattfinden kann; es berechnet sich nämlich — unter der Annahme eines gleichmässigen Sinkens der Temperatur und gleicher hygrometrischer Differenzen in den verschiedenen Höhen der Atmosphäre — der **Gesammtdruck des Wasserdunstes** bis zu den obersten Schichten der Luft auf nur 2 bis 3 Zehntel des in Meereshöhe beobachteten, nämlich bei voller Sät-

tigung zu rund 30%, und bei je $2\frac{1}{2}°$, 5° und $7\frac{1}{2}°$ C. Hygrometer-Differenz zu 30, 26 und 21%, wie ich schon im Februar 1870 in einer brieflichen Mittheilung an Herrn Prof. Bruhns nachzuweisen versucht habe*). Die Beeinflussung der Barometerkurven des Sansibargebietes durch die täglichen und jährlichen Schwankungen des in der Luft enthaltenen Wasserdunstes bleibt also in diesem Gebiete, wie sich aus Vorstehendem mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen lässt, auf eine nicht allzu beträchtliche Aufbauschung der Jahres- und Abflachung der Tageskurve beschränkt (vgl. oben S. 11).

Jährlicher Gang. Tab. XIV.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Decbr.
Barometer in Mm.	758,4	57,5	58,8	59,6	61,1	63,4	**64,1**	63,7	63,9	62,0	60,1	758,5
Dunstdruck i. Mm.	22,0	**22,7**	**22,7**	22,1	19,9	18,7	17,6	**17,1**	18,4	18,6	20.6	20,1
Druck der trocknen Luft	736,4	**34,8**	36,1	37,5	41,2	44,7	46,5	**46,6**	45,5	43,4	39,5	738,4

Die jährliche Amplitude des Luftdrucks nach Abzug des gesammten in Seehöhe beobachteten Dunstdrucks beträgt also 746,6 — 734,8 = 11,8 Mm., statt 764,1 — 757,5 = 6,6 Mm. beim Druck der Gesammt-Atmosphäre.

Täglicher Gang. Tab. XV.

	2^h Vm.	4^h Vm.	6^h Vm.	8^h Vm.	10^h Vm	12^h Vm	2^h Nm.	4^h Nm.	6^h Nm.	8^h Nm.	10^h Nm	12^h Nm
Barometer . . .	760,4	60,5	60,9	61,7	**62,0**	61,6	60,4	**59,8**	60,1	60,7	60,9	761,0
Dunstdruck . .	[19,9]	[20,1]	20,1	20,6	**20,9**	20,6	20,1	**19,8**	**19,8**	**20,4**	20,1	[19,7]
Druck der trocknen Luft	[740,5]	[40,4]	40,8	**41,1**	**41,1**	40,8	40,3	**40,0**	40,3	40,3	40,8	[741,3]

Der Unterschied zwischen dem Morgen-Maximum und Nachmittags-Minimum des auf dieselbe Weise berechneten sog. Drucks der trocknen Luft beträgt hier 741,1 — 740,0 = 1,1 Mm., während er sich für die feuchte Luft auf 762,0 — 759,8 = 2,2 Mm. beläuft. Die genannte Amplitude ist also, dieser Rechnung zufolge, beim jährlichen Gang aufs Doppelte vergrössert, bei dem täglichen auf die Hälfte vermindert worden, während in Wirklichkeit der Einfluss des Dunstdrucks auf die Gestalt der Barometerkurve kaum den dritten Theil hiervon betragen dürfte.

2) Die **relative Feuchtigkeit** schliesst sich in ihrer jährlichen Bewegung gleichfalls dem Gange der Wärme an, nimmt aber im Laufe des Tages in einer der Wärmebewegung entgegengesetzten Richtung ab und zu, sodass bei Sonnenaufgang die Luft am stärksten mit Feuchtigkeit gesättigt ist (89%), zwischen Mittag und Sonnenuntergang aber am schwächsten (73%), bei einem Jahresmittel von 81,8 Procent. In dem anerkannt feuchten Klima von Batavia ergibt sich hiergegen, nach den bekannten ausgezeichneten Veröffentlichungen des Dr. Bergsma, im Mittel der Jahre 1866 bis mit 1868 um 6^h Morgens ein Maximalgehalt der Luftfeuchtigkeit von 93,8%, ein Minimum von 69,8% aber bereits zwischen 12 und 1^h Mittags, bei einem Jahresmittel von 83,7%, sodass, wenn die einjährigen Beobachtungen in Sansibar überhaupt zu solchem Vergleiche berechtigen, die relative Feuchtigkeit in Batavia

*) Zu nahezu demselben Ergebniss gelangten auf wesentlich anderem Wege Strachey und Lamont (s. Zeitschr. der österr. Ges. f. Meteorologie, Bd. IX. S, 193 ff.: die Abnahme des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre mit zunehmender Höhe, von Dr. J. Hann).

sowol grösser ist (um 2 %), als auch eine stärkere tägliche Schwankung zeigt (24 % gegen 16 % in Sansibar). Der feuchteste Monat in Batavia ist der Januar mit 88,1 %, der trockenste der September mit 78,9 %; in Sansibar aber, wo die Monsune einen weit stärkeren Einfluss äussern als im malaiischen Archipel — einem ganz sekundären Gebiet mit mehr ostwestlichen Jahreszeitwinden — erweist sich der April als feuchtester Monat mit 88,7 %, und August als der trockenste mit 76,2 % relativer Feuchtigkeit, sodass hier die Dunstsättigung der Luft nur wenig höher steigt, aber nahezu 3 % tiefer sinkt als in Batavia.

Der jährliche Gang des **Dunstdruckes** entspricht, wenn man den Winkel θ vom Januar 15,25 an rechnet, in englischem Mass der Formel

$$y = 0'',7949 + 0'',1073 \sin(\theta + 63^\circ\ 0') + 0'',0113 \sin(2\theta + 264^\circ\ 4') + 0'',0089 \sin(3\theta + 205^\circ\ 25')$$

deren drei letzte Glieder abgeleitet sind aus den rechtwinkligen Koordinaten

$$p_1 = +\ 0'',0956 \qquad p_2 = -\ 0'',0112 \qquad p_3 = -\ 0'',0038$$
$$q_1 = +\ 0'',0487 \qquad q_2 = -\ 0'',0012 \qquad q_3 = -\ 0'',0080$$

Der Vergleich zwischen Rechnung und Beobachtung ergibt:

Tab. XVI

1864.	Beobachtung roh	Beobachtung reducirt auf Norm.-Monate von 30,5 Tagen	Rechnungsergebniss (R)	R — b = v	v^2
Januar . . .	0″,864	b_0 0″,864	0″,876	+ 0″,012	0″,000144
Februar . .	**893**	b_1 **893**	887	— 6	36
März	892	b_2 892	**898**	+ 1	1
April	871	b_3 869	863	— 6	36
Mai	785	b_4 783	792	+ 9	81
Juni	737	b_5 736	724	— 12	144
Juli	692	b_6 691	692	+ 1	1
August . . .	**674**	b_7 **674**	**689**	+ 15	225
September .	724	b_8 724	706	— 18	324
Oktober . .	734	b_9 734	749	+ 15	225
November .	811	b_{10} 811	811	—	—
December .	0,868	b_{11} 0,868	0,857	— 0″,011	0″,000121
		Summe 9,539	9,539	+ 0″,053 — 0″,053	0″,001338
		Mittel 0″,7949			

Der wahrscheinliche Fehler ist für den einzelnen Monat:

$$F = 0,674 \sqrt{\frac{0,061338}{12-7}} = \pm\ 0'',0110$$

für das Jahresmittel:

$$\frac{0'',0110}{\sqrt{12}} = \pm\ 0,0032$$

Die Abweichungen der Rechnung von der Beobachtung (R — b) übersteigen in keinem Falle den Betrag von 0″,018 = 0,46 Millimeter, und sind am beträchtlichsten im August, September und Oktober (zwischen + 0″,015 und — 0″,018).

Der tägliche Gang des **Dunstdruckes** lässt sich analytisch darstellen durch die Formel

$$y = 0'',7959 + 0'',0104 \sin(\theta + 318^\circ\ 52') + 0'',0116 \sin(2\theta + 144^\circ\ 16') + 0'',0041 \sin(3\theta + 316^\circ\ 40'),$$

deren Koëfficienten sind

$$p_1 = -\ 0,0068 \qquad p_2 = +\ 0,0068 \qquad p_3 = -\ 0,0028$$
$$q_1 = +\ 0,0078 \qquad q_2 = -\ 0,0094 \qquad q_3 = +\ 0,0030$$

Tab. XVII.

Vergleich zwischen Rechnung und Beobachtung.

Tab. XVII.

1864.	Beobachtet	Rechnungsergebniss(R)	R — b = v	v^2
Nacht 0h	b_0 [0'',793]	0'',7930	0,0000	0,00000000
2h	b_1 [792]	7922	+ 2	4
4h	b_2 [792]	7906	— 14	196
6h	b_3 792	7940	+ 20	400
8h	b_4 809	8080	— 10	100
10h	b_5 821	8202	— 8	64
Mittag 12h	b_7 811	8123	+ 13	169
2h	b_6 [790]	7902	+ 2	4
4h	b_8 781	7782	— 28	784
6h	b_9 780	7844	+ 44	1936
8h	b_{10} 797	7933	— 37	1369
10h	b_{11} 0,793	0,7946	+ 0,0016	0,00000256
Summe	9,551	9,5510	+ 0,0097 — 0,0097	0,00005282
Mittel	0'',7959			

Wahrscheinlicher Fehler:

$$F = 0{,}674 \sqrt{\frac{0{,}00005282}{12-7}} = \pm 0'',00219$$

für den einzelnen Monat,

und $\frac{0'',0022}{\sqrt{12}} = \pm 0'',00053$ für das Jahresmittel.

Maxima und Minima treten ein, wenn

$$0 = 0'',0104 \cos(\theta + 318^0\,52') + 0'',0232 \cos(2\theta + 144^0\,16') + 0'',0123 \cos(3\theta + 316^0\,40')$$

und berechnen sich wie folgt:

1. Minimum = 0'',7904 um 4h 16m Vormittags ($\theta = 64^0\ 0'$)
1. Maximum = 0'',8206 „ 10h 20m „ ($\theta = 154^0\ 56'$)
2. Minimum = 0'',7781 „ 4h 10m Nachmittags ($\theta = 242^0\ 28'$)
2. Maximum = 0'',7948 „ 9h 20m „ ($\theta = 320^0\ 0'$)

Dieses Ergebniss stimmt so gut wie vollkommen mit den für die zunächst liegenden geraden Stunden berechneten Werthen der obigen Tabelle überein, da die Aenderung zur Zeit der Extreme überaus langsam vor sich geht, sodass man die betreffenden Eintrittszeiten überhaupt nur durch scharfe Rechnung bis auf eine Zeitminute genau erhalten kann.

Der jährliche Gang der **relativen Feuchtigkeit** lässt sich analytisch darstellen durch die Polarkoordinaten-Formel

$$y = 81{,}74\% + 4{,}774 \sin(\theta + 42^0\ 1') + 1{,}305 \sin(2\theta + 278^0\ 16') + 1{,}262 \sin(3\theta + 213^0\ 41'),$$

in welcher der Winkel θ von Mitte des ersten Normalmonats (Jan. 15,25) an gerechnet ist, und die drei letzten Glieder nachfolgenden rechtwinkligen Koordinaten entsprechen:

$p_1 = +3{,}196;\quad p_2 = -1{,}292;\quad p_3 = -0{,}700$

$q_1 = +3{,}547;\quad q_2 = +0{,}188;\quad q_3 = -1{,}050$

Tab. XVIII.

Vergleich zwischen Rechnung und Beobachtung.

Tab. XVIII.

1864.	Beobachtung roh	Beobachtung reducirt auf Norm.-Monate (= 30,5 Tag)	Rechnungsergebniss (R)	R — b = v	v^2
Januar . . .	82,8 %	b_0 82,8 %	82,94 %	+ 0,14	0,0196
Februar . .	84,3	b_1 84,3	84,75	+ 45	2025
März	87,9	b_2 88,0	87,92	— 8	64
April	88,7	b_3 88,6	87,63	— 97	9409
Mai	81,5	b_4 81,4	83,00	+ 1,60	2,5600
Juni	79,9	b_5 79,9	78,89	— 1,01	1,0201
Juli	78,4	b_6 78,4	77,95	— 45	2025
August . . .	76,2	b_7 76,2	77,77	+ 1,57	2,4649
September .	78,6	b_8 78,6	77,18	— 1,42	2,0164
Oktober. . .	78,2	b_9 78,2	78,44	+ 24	576
November .	80,6	b_{10} 80,6	81,45	+ 85	7225
December .	83,9	b_{11} 83,9	82,98	— 92	8464
Summe . . .		980,9	980,90	+ 4,85 / — 4,85	11,0598
		Mittel 81,742 %			

Der wahrscheinliche Fehler ist

$$F = 0{,}674 \sqrt{\frac{11{,}06}{12-7}} = \pm 1{,}002$$

für den einzelnen Monat,

und $\frac{1{,}002}{\sqrt{12}} = \pm 0{,}289$

für das Jahresmittel.

(vgl. nächste Tabelle!)

Die Unterschiede R — b sind anscheinend unregelmässig durchs Jahr vertheilt; grössere Unterschiede als 1% finden sich in den Monaten Mai, Juni, August und September (Extreme + 1,60 im Mai, und — 1,42 im September), solche von nahezu 1% im April, November und December. Bei genauerer Betrachtung zeigt es sich indessen, dass die Maxima dieser Abweichungen immer etwa 3 Monate von einander entfernt sind, wie man besonders gut in der Spalte mit v^2 sehen kann, und es wird dadurch wahrscheinlich, dass die oben gegebene Formel, die ohnehin schlecht convergirt, noch um einige Glieder (etwa p_4 und q_4) vermehrt werden muss, wenn man einen genaueren Anschluss erzielen will.

Die genannten beiden Glieder berechnen sich wie folgt: $p_4 = + 0{,}2595$, $q_4 = - 1{,}1400$ u. hieraus das 4. Glied $r_4 \sin (4\,\theta + v_4)$ der Polarkoordinaten-Formel zu $1{,}169 \sin (4\,\theta + 167^0\ 13')$.

Vergleich der Rechnung mit den Gliedern bis q_3 und denen bis q_4.

Tab. XIX.

1864	R — b aus den Gliedern bis q_3 = v	Einfluss der Glieder p_4 und q_4 auf das Rechnungsergebniss	Verbessertes Rechnungsergebniss (R_1)	R_1 — b aus den Gliedern bis q_4 = V	V^2
Januar. . .	+ 0,14	+ 0,26	83,20	+ 0,40	0,1600
Februar . .	+ 45	— 1,12	83,63	— 0,67	4489
März . . .	— 8	+ 0,86	88,78	+ 0,78	6084
April . . .	— 97	+ 0,26	87,89	— 0,71	5041
Mai	+ 1,60	— 1,12	81,88	+ 0,48	2304
Juni	— 1,01	+ 0,86	79,75	— 0,15	225
Juli	— 45	+ 0,26	78,21	— 0,19	361
August . .	+ 1,57	— 1,12	76,65	+ 0,45	2025
September	— 1,42	+ 0,86	78,04	— 0,56	3136
October . .	+ 24	+ 0,26	78,70	+ 0,50	2500
November .	+ 85	— 1,12	80,33	— 0,27	729
December .	— 0,92	+ 0,86	83,84	— 0,06	0,0036
		Summe	980,90	+ 2,61 / — 2,61	2,8530
		Mittel	81,742		

Wahrscheinlicher Fehler:

$$F = 0{,}674 \sqrt{\frac{2{,}853}{12-7}} = \pm 0{,}51\ \%$$

für den einzelnen Monat,

$\frac{0{,}51}{\sqrt{12}} = \pm 0{,}116$ für das Jahresmittel.

Die Summe der Fehlerquadrate ist durch Hineinziehen der Glieder p_4 und q_4 von 11,06 auf 2,85 vermindert worden, also um 8,21, was man auch kürzer durch direkte Rechnung hätte finden können, da $6\, r_4^2 = 6\, (p_4^2 + q_4^2) = 8{,}20$ ist, also dasselbe wie oben, bis auf eine Einheit der letzten Stelle, in welcher, besonders bei Rechnung mit Quadraten, eine Abweichung leicht entstehen kann.

Die Rechnung schliesst sich jetzt beträchtlich genauer an die Beobachtung an, denn die Abweichungen (V) sind gleichmässiger vertheilt und schwanken nur noch zwischen + 0,78 und — 0,71, während bei v die Extreme + 1,60 und — 1,42 waren. Ebenso ist durch Hereinziehen des vierten Gliedes der Polarkoordinaten-Formel ($r_4 = \sqrt{p_4^2 + q_4^2}$) mit dem Winkel $v_4 = \text{arc tg} \frac{p_4}{q_4}$) der Zusammenhang offenbar geworden zwischen dem Gang jener Abweichungen und den Witterungsverhältnissen des Beobachtungsjahres: die Abweichungen (V) sind am grössten von Februar bis April, wo auch die Luftfeuchtigkeit am beträchtlichsten ist, am geringsten in den trocknen Monaten Juni und Juli, und zeigen ein zweites geringeres Maximum zur Zeit der „kleinen Regen“ im September. Es erhellt hieraus recht deutlich, wie vorsichtig man in ähnlichen Fällen sein muss mit Folgerungen aus den Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung (vgl. auch S. 14 ff.).

Der tägliche Gang der **relativen Feuchtigkeit** entspricht einer periodischen Funktion von der Formel (Winkel θ von Mitternacht beginnend)

$$y = 82{,}142\,\% + 6{,}931 \sin(\theta + 42^0\,42') + 2{,}230 \sin(2\theta + 193^0\,50') + 1{,}383 \sin(3\theta + 271^0\,23'),$$

die abgeleitet ist aus den Koëfficienten

$$p_1 = +\,4{,}700 \quad p_2 = -\,0{,}533 \quad p_3 = -\,1{,}383$$
$$q_1 = +\,5{,}094 \quad q_2 = -\,2{,}165 \quad q_3 = +\,0{,}034$$

Vergleich zwischen Rechnung und Beobachtung. Tab. XX.

1864	Beobachtet	Rechnungsergebniss (R)	R — b = v	v^2	Einfluss der Glieder p_4 u. q_4	Verbessertes Rechnungsergebniss ($R_,$)	$R_, - b = V$ aus den Gliedern bis q_4	V^2
Nacht 0h	b_0 [85,6 %]	84,93 %	— 0,67	0,4489	+ 0,58	85,51	— 0,09	0,0081
2h	b_1 [86,7]	86,65	— 5	25	— 0,09	86,56	— 14	196
4h	b_2 [87,8]	**88,68**	+ 88	7744	— 0,49	88,19	+ 39	1521
6h	b_3 **88,9**	87,74	— 1,16	1,3456	+ 0,58	**88,32**	— 58	3364
8h	b_4 84,2	84,95	+ 75	5625	— 0,09	84,86	+ 66	4356
10h	b_5 82,4	82,26	— 14	196	— 0,49	81,77	— 63	3969
Mittag 12h	b_6 78,4	78,29	— 11	121	+ 0,58	78,87	+ 47	2209
2h	b_7 73,5	73,35	— 15	225	— 0,09	73,26	— 24	576
4h	b_8 **71,9**	**72,39**	+ 49	2401	— 0,49	**71,90**	—	—
6h	b_9 78,0	77,62	— 38	1444	+ 0,58	78,20	+ 20	400
8h	b_{10} 83,8	83,60	— 20	400	— 0,09	83,51	— 29	841
10h	b_{11} 84,5	85,24	+ 74	0,5476	— 0,49	84,75	+ 0,25	625
Summe	985,7	985,70	+ 2,86 / — 2,86	4,1602	Summe	985,70	+ 1,97 / — 1,97	1,8138
Mittel	82,142 %				Mittel	82,142 %		

Die Abweichungen (R—b) sind gegen Sonnenaufgang am grössten und betragen um 6^h Vm. über 1 %; berechnet man noch v_4, so ergibt sich, dass der Einfluss dieses Gliedes allzu bedeutend ist, als dass er vernachlässigt werden könnte. Es ist nämlich

$$r_4 \sin(4\,\theta + v_4) = \mathbf{0{,}627 \sin}\,(4\,\theta + 68^0\,24), \text{ aus } p_4 = +\,0{,}583 \text{ und } q_4 = +\,0{,}231.$$

Die Aenderungen des Rechnungsergebnisses durch diese vierten Glieder finden sich in den vier letzten Spalten der Tabelle, denen zufolge die Vertheilung der Abweichungen (V) gleichmässiger wird und die Zeit des Eintritts der Maximalwerthe von V sich auf die Stunden von 6 bis 10^h Vm. verschiebt. Woher es kommt, dass auch bei der relativen Feuchtigkeit eine dreigliedrige Funktion nicht ausreicht zur Darstellung des jährlichen sowie des täglichen Ganges, habe ich nicht

mit voller Gewissheit erkennen können; es ist jedoch wahrscheinlich, dass hieran die verwickelte Zusammensetzung dieses Elementes Schuld ist, bei welchem ausser Wärme, Menge des vorhandenen Wassers, Barometerstand und Luftbewegung noch das Sättigungs-Verhältniss mit ins Spiel kommt (vgl. auch S. 14 f.). Es wäre lehrreich zu untersuchen, ob in anderen Klimaten etwas Aehnliches sich findet.

Nach V^2 ist der wahrscheinliche Fehler:

$$F = 0{,}674 \sqrt{\frac{1{,}814}{12-7}} = \pm\, 0406\,\% \text{ für den einzelnen Monat,}$$

$$\text{und } \frac{0{,}406}{\sqrt{12}} = \pm\, 0{,}117 \text{ für das Jahresmittel.}$$

Die täglichen Extreme treten im Jahresmittel ein, wenn

$$0 = 6{,}931 \cos(\ \theta + \ 42^0\, 42') + 4{,}460 \cos(2\,\theta + 193^0\, 50') + 4{,}149 \cos(3\,\theta + 271^0\, 23') + 2{,}508 \cos(4\,\theta + \ 68^0\, 24');$$

die Rechnung hiernach ergibt:

Maximum $= 88{,}71\%$ um $5^h\ 9^m$ Vormittags $(\theta = \ 77^0\, 10')$
Minimum $= 71{,}34\%$ „ $3^h\ 15^1/_2{}^m$ Nachmittags $(\theta = 229^0\, 53')$

Doppelte Extreme sind also nicht vorhanden, wie es nach der Rechnung mit den Gliedern bis q_3 scheinen könnte. Der gegensätzliche Zusammenhang zwischen dem täglichen Gange der relativen Feuchtigkeit und der Luftwärme wird hierdurch noch klarer als aus den graphischen Darstellungen: die Feuchtigkeit der Luft, in Procenten des bei der betreffenden Temperatur möglichen grössten Gehaltes ausgedrückt, ist am geringsten um $13^1/_2$ Minuten nach Eintritt des Wärmemaximum, am beträchtlichsten gegen 2^m nach Eintritt des Wärme-Minimum.

D. Wind, Wetter, Wolken und sonstige Erscheinungen in ihrem jahreszeitlichen Auftreten.

Die Luftströmungen verdienen in dem Sansibar-Gebiet eine ganz besondere Beachtung, weil hier die Winde in ihrem jahreszeitlichen Wechsel vielleicht noch mehr als anderswo die Grundlage aller Witterungserscheinungen bilden. Der Nordostmonsun, der sich in dem Beobachtungsjahre 1864 einige Wochen nach dem am 8. Oktober stattfindenden Uebergang der Sonne in die südliche Hälfte des Himmels bemerklich machte, seine volle Kraft aber erst nach Mitte December erlangt, wann die Sonne ihre niedrigste südliche Mittagshöhe (72⁰,8) erreicht, bringt vermehrte Wärme, niedrigeren Barometerstand und grössere Feuchtigkeit mit; das Gegentheil hiervon kennzeichnet den Südwestmonsun, der kurz nach dem zweiten Zenitdurchgang der Sonne (am 4. März) eintritt und anfänglich noch von Stillen begleitet ist, gegen Ende März, wann die Sonne am nördlichen Theile des Himmels bis unter 75⁰ Mittagshöhe gesunken ist, drei Monate lang fast ununterbrochen ziemlich frisch weht, im Juli und August aber schon wieder für einige Wochen zur leichten Brise abflaut und sogar bisweilen, wenn auch nur stundenweise, schwache nördliche Lüftchen aufkommen lässt, im Oktober nur noch in geringer Stärke und gemischt mit viel Stillen auftritt, bis im November die Stillen immer mehr überhandnehmen und gegen Ende dieses Monats der Nordostmonsun schon wieder auf einzelne Tage die Herrschaft gewinnt. Der Südwest herrscht sieben Monate lang so gut wie ausschliesslich; zwei Monate, November und März, sind als Uebergangsmonate zu betrachten, und drei Monate nur (Mitte Dezember bis Mitte März) gehören dem Nordostmonsune an.

Vertheilung der Winde durchs Jahr Tab. XXI.

in Procenten aller zweistündigen Beobachtungen zwischen 6^h Vm. und 10^h Nm.

Sansibar 1864.	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		Stille	Veränderlich	Quersumme	
	insges.	fr. u. st.	insges.	fr. u. st.	insges.	fr. u. st.	insges.	fr. u. st.	insges.	fr. u. st.	insges.	fr. u. st.	insges.	fr. u. st.	insges.	fr. u. st.			insgesammt	darunter fr. u. stark
Januar .	19,3	16,7	33,2	14,2	27,7	7,5	3,0	—	2,0	—	1,6	—	0,3	—	1,6	1,6	11,0	0,3	100	40,0
Februar	24,7	12,3	30,8	17,7	20.7	1,3	0,5	—	0,4	—	1,2	—	0,9	—	10,1	1,6	9,8	0,9	100	32,9
März . .	16,2	5,4	12,2	2,2	15,0	0,3	9,8	0,3	14,2	0,5	6,9	—	2,5	—	7,3	1,2	15,4	0,5	100	9,9
April . .	0,4	—	1,3	—	0,9	—	22,2	1,4	19,6	0,4	36,8	8,6	1,8	—	1,8	—	15,2	—	100	10,4
Mai . .	0,9	—	0,7	0,2	1,3	0,2	25,9	4,5	19,4	4,0	45,2	17,1	2,7	—	—	—	3,9	—	100	26,0
Juni . .	—	—	—	—	0,7	—	44,0	7,0	23,4	4,8	28,3	14,5	0,5	0,2	0,3	0,3	2,8	—	100	26,8
Juli . . .	0,5	0,5	—	—	—	—	43,0	8,0	9,8	1,2	39,2	8,2	1,2	—	0,3	—	5,7	0,3	100	17,9
August .	2,2	—	0,2	—	0,4	—	44,2	11,2	8,9	0,2	22,6	0,8	2,3	—	1,5	—	17,7	—	100	12,2
Septbr. .	3,2	—	2,4	—	3,8	—	36,8	2,6	7,8	0,9	26,0	—	1,7	—	3,1	0,2	15,2	—	100	3,7
Oktober	2,6	—	1,3	—	10,3	—	31,6	—	7,4	—	13,9	—	5,2	—	5,6	0,9	22,1	—	100	0,9
Novbr. .	3,6	0,6	10,4	0,6	16,0	—	15,8	1,1	5,0	0,3	10,8	—	1,2	—	8,8	1,0	28,1	0,3	100	3,6
Decbr. .	11,0	5,1	29,1	5,0	11,8	—	12,7	0,2	2,8	—	11,1	0,4	0,5	0,2	7,7	0,2	13,3	—	100	11,1
Summe .	84,6	40,6	121,6	39,9	108,6	9,3	289,5	36,3	120,7	12,3	243,6	49,6	20,8	0,4	48,1	7,0	160,2	2,3	1200	195,4
Jahresmittel .	7,1	3,4	10,1	3,3	9,1	0,8	24,1	3,0	10,1	1,0	20,3	4,1	1,7	0,0	4,0	0,6	13,3	0,2	100	16,2

Diese Jahreszeit-Winde wehen also der Sonne entgegen, d. h. von Süden, wenn die Sonne nördlich vom Zenit steht, und in der andern kleineren Hälfte des Jahres von Norden. Von ihnen hängen vor Allem auch die **Regen** ab. Die grosse Regenzeit, masîka der Suaheli, beginnt (1864) mit Eintritt der Südwestwinde, kurz nach Uebergang der Sonne in den nördlichen Theil des Himmels, und dauert fast ununterbrochen von Mitte März bis zum 20. April, dann aber, mit nur wenigen regenfreien Tagen untermischt, bis etwa zum 10. Juni. Hierauf tritt eine längere Pause ein, und es kommt Ende Juni bis Anfang Juli die durch einzelne heftige Güsse gekennzeichnete Nachregenzeit (mtschóo der Suaheli), welche für das Gedeihen der Feldfrüchte von Wichtigkeit ist. Jetzt folgen mehrere Monate mit nur wenig Niederschlag. Die kleine Regenzeit (vuli), die von Ende September bis Anfang Oktober gerechnet wird, tritt im Jahre 1864 nicht besonders stark hervor, dagegen beginnen Ende November wieder reichlichere Regen, die sich noch über einen Monat lang hinziehen, so lange noch Nordost und Südwest einander das Uebergewicht streitig machen. Ein weiteres Eingehen auf den Zusammenhang zwischen Wind und Regen soll erst bei späterer Gelegenheit stattfinden, denn an dieser Stelle handelt es sich ja wesentlich nur um die aus den Monatsmitteln der Tage und Beobachtungsstunden zu ziehenden Ergebnisse (vgl. Tab. XXII. auf dem Beiblatt).

Der Niederschlag in verschiedenen Jahren unterliegt beträchtlichen Schwankungen, sowol in Bezug auf seine Menge wie auf seine Vertheilung; das allge-

meine Gesetz der dortigen Regenzeiten bleibt jedoch immer erkennbar, namentlich wenn man auch die Anzahl der Regentage mit in Betracht zieht.

So wurde beobachtet von

Tab. XXIII.

	Dr. Seward		Lt. Fergusson	Dr. Frost
	1864	1865	1850	1859
Januar	1″,66 an 6 Tagen	1″,73 an 4 Tagen	2″,70 an 2 Tagen	8,06
Februar	0″.07 - 7 -	8″,28 - 12 -	2″,10 - 1 -	19,19
März	5″,21 - 16 -	1″,74 - 9 -	6″,31 - 10 -	21,24
April	**13″,22 - 22** -	5″,08 - **17** -	16″,30 - **16** -	**45,46**
Mai	12″,28 - 19 -	2″,96 - 9 -	**39**″,18 - 15 -	37,55
Juni	5″,54 - 12 -	0″,47 - 4 -	0″,55 - 3 -	9,06
Zusammen Januar — Juni	37″,95 an 82 Tagen	20″,26 an 55 Tagen	67″,14	140,56
In der Jahressumme aber	54″,03 an 159 Tagen	— —	97″,69 an 103 Tagen	167,22
		Im März 1857. Septbr.—Decbr. 1858.	11 Monate, Januar bis November.	120,21

Auch an ganz benachbarten Orten ist die Niederschlagsmenge oft sehr verschieden; so soll es z. B. 20 Seemeilen nordwärts, in Kokotoni, bedeutend mehr und heftiger regnen als über der Stadt Sansibar selbst. Genaue Vergleichmessungen sind mir indessen nicht bekannt geworden.

Von andern Niederschlagsformen kommt nur noch der **Thau** vor, im Ganzen 45 Mal im J. 1864 erwähnt, davon 13 und 9 Mal im Oktober und November, mit einer einzigen Ausnahme immer am Morgen beobachtet; ganz thaufrei waren Mai, Juni und Juli. Ueber die Menge des durch Thau entstandenen Niederschlags liegen keine Beobachtungen vor.

Meistens zugleich mit den Regengüssen treten oft **Windstösse** und **Böen**, puffs and squalls auf, die ich beide zusammengefasst habe, da ich keinen Anhalt für ihre Trennung besitze (s. Beiblatt, Tab. XXII.). Sie sind namentlich im Nordost-Monsun häufig und im Beginn des Südwests (Januar zehn, April zwölf Beobachtungen), erreichen jedoch auch im August noch einmal die Zahl von 10; ganz frei von ihnen zeigte sich kein Monat des Jahres 1864, doch findet sich einmal, im September, nur ein „single gust of wind" im Monat erwähnt.

Blitz und **Donner** zusammen, also eigentliche Gewitter, sind auffallender Weise nur an 6 Tagen im ganzen Jahre notirt worden; Wetterleuchten dagegen, zumeist Abends von der weiter unten zu erwähnenden Wolkenbank aus, ist zu Anfang und Ende des Nordost-Monsuns ziemlich häufig (im December an 16 Tagen, im März an 14 Tagen) und auch Donner allein ohne mitbeobachteten Blitz (December 11 Tage, März 12 Tage).

Regenbogen finden sich nur 10 Mal erwähnt, davon die meisten (4) im April.

Ueber das jahreszeitliche Auftreten der sonstigen meteorologischen Erscheinungen geben die Tabellen XXII. und XXIV. den nöthigen Aufschluss.

Betreffs der **Bewölkung**, für welche die Beobachtungen übrigens erst vom April an genügend vollständig sind, erscheint es auffällig, dass nur Schwankungen zwischen 57 % und 70 % in den Monatsmitteln vorkommen. Der Sansibar-Himmel ist immer zu nahezu zwei Dritttheilen bedeckt, und zwar grösstentheils mit Cumulus (24—48 % sämmtlicher Wolkenformen), darunter auch Cumulonus inbegriffen, und Cumulostratus (5—30 %). Nächst diesen beiden Formen treten am häufigsten die Stratus und Nimbus mit je 13 % auf, erstere in ziemlich gleichmässiger

Verbreitung durch alle Monate, letztere zwischen 8% und 24% schwankend, je nachdem trockne oder Regenzeit herrscht. Dann folgen die Cirrus mit 10% (6—15), Cirrostratus mit 7% (4—14) und zuletzt Cirrocumulus mit 4% (2—6). Ganz wolkenfreie Tage sind im J. 1864 gar nicht beobachtet worden, und völlig bedeckte im Ganzen nur acht, im April, Mai, Juni und December. Der Grad der Bedeckung schwankt zwischen 2 und 10 im Mai und Juni, 3 und 10 im April, 4 und 10 im Dezember, 3 und 9 von August bis November, 4 und 9 im Juli; für die übrigen Monate (Januar bis März) sind die Angaben nicht ganz zuverlässig, doch ist soviel sicher, dass in ihnen keine extremen Erscheinungen auftraten.

Die soeben angegebenen Zahlen wurden in der Weise erhalten, dass für jede der zweistündigen Beobachtungen zwischen 6^h Vm. und 10^h Nm. die im Journale Dr. Seward's vermerkten Wolkenformen in die verschiedenen Spalten einer Tabelle eingetragen wurden, und zwar 1 bis 2maliges Vorkommen durch einen Punkt, 3 bis 4maliges durch einen Strich (|) und den ganzen Tag hindurch vorherrschendes durch 2 Striche (||); bei Summirung der sämmtlichen Tagesbeobachtungen jeder einzelnen Wolkenform wurde dann jedem Punkte der halbe Werth eines Striches beigelegt und schliesslich Alles in Procente der Monatsmittel verwandelt. Der Grad der Bedeckung ergab sich unmittelbar aus den vorliegenden Aufzeichnungen für nahezu jede zweite Tagesstunde. Spätere Beobachtungen, besonders wenn sogleich von vorn herein zu ganz bestimmtem Zwecke und mit möglichst genauer Klassificirung angestellt, werden vielleicht nicht unwesentliche Abweichungen von vorstehenden Zahlen ergeben; das Charakteristische indessen scheint auch aus dieser kurzen Periode schon genügend deutlich hervorzugehen. Eine Zusammenstellung der Vertheilung von Wolkenform und Bedeckung über die einzelnen Stunden des Tages würde in mancher Hinsicht lehrreich sein; ich habe sie bisher unterlassen und vorläufig nur soviel erkannt, dass der Nachthimmel im Allgemeinen klarer zu sein scheint als der Taghimmel.

Viel Fleiss hat Dr. Seward der Skizzirung einzelner auffälliger Wolkenformen und ganzer Bedeckungsschichten zugewandt, indessen musste ich auch dieses interessante Material, für welches sich übrigens vielleicht ein mehr geübter Bearbeiter findet, vor der Hand noch unberücksichtigt lassen. Einer auffälligen Erscheinung nur sei noch gedacht, einer vorzugsweise im Südwest-Monsun am westlichen Theile des Horizontes auftretenden Wolkenbank („cloud- oder haze-bank", oder auch „monsoon wall" im Journale Dr. Seward's genannt), welche dem Hineinwehen der kühlen Südwinde in die warme feuchte Luft Sansibars seine Entstehung zu verdanken scheint. Neben den eigentlichen Wolken findet sich auch oft „haze" als besondere Form aufgeführt; ich habe versucht, diese Form so rein als thunlich in einer besonderen Spalte darzustellen, muss jedoch bei der hierin nicht ganz gleichmässigen Bezeichnungsweise Dr. Seward's immerhin annehmen, dass neben dem mehr trocknen Dunst — für welchen die mir bekannten englischen Reisenden den Ausdruck „haze" gebrauchen — auch öfters eigentliche Nebel (fogs), der Begriff „steamy", und Dunstbänder am Horizont, oder gar verwischte fliegende Stratuswölkchen mit eingemengt sind. Am häufigsten ist „haze" beobachtet in den trockenen Monaten Juli und August (60 und 43 Mal an 27 und 24 Tagen, vorwiegend am Morgen), und im März, vor Beginn der grossen Regenzeit (30 Mal an 21 Tagen), am wenigsten oft im Mai (2 Mal an ebensoviel Tagen).

Eine nicht uninteressante Ergänzung zu den Beobachtungen der Windrichtung bilden diejenigen des Wolkenzugs. Ich habe dieselben gleichfalls, sogut die

zeitweilige Lückenhaftigkeit der Aufzeichnungen Dies zuliess, nach Procenten der Monatsmittel zusammengestellt. Es ergibt sich hieraus, dass von 1200 Beobachtungen **811** die dem SWMonsun entsprechende nordöstliche Richtung vertreten (NW 269, N 282, NE 178, E 82), **356** die dem NEMonsun entsprechende südwestliche (SE 17, S 112, SW 184, W 43), während **33** auf anscheinendes Stillstehen der Wolken kommen. Eine Summirung der Monatsprocente der Windrichtungen ergibt

für den Südwestmonsun **676** (SE 290, S 121, SW 244, W 21)
für den Nordostmonsun **364** (NW 48, N 85, NE 122, E 109) } **160** Windstillen.

Um eine Vorstellung zu erhalten von der **Durchsichtigkeit der Luft** zu verschiedenen Zeiten des Jahres, habe ich alle Beobachtungen über „brilliant und very brilliant starlight oder moonshine“ zusammengestellt, sowie auch über die Sichtbarkeit der gegen 30 Seemeilen entfernten hohen Festlandsküste im W und NW von Sansibar. In beiden Fällen ergab der Beginn des Nordostmonsuns die grösste Durchsichtigkeit (14 resp. 3 Beobachtungen im November, und 11 resp. 5 im Dezember). Der Glanz der Gestirne war ausserdem noch im Januar und März (8 und 6 Beobachtungen) auffallend, im Mai und Juni aber gar nicht, und die Küste im Februar und März je 1 Mal sichtbar.

Fast genau dieselbe Vertheilung zeigen die Beobachtungen (56 in Summe) des in Sansibar oft prächtigen **Zodiakallichtes.** Auch die 6 beobachteten **Mondhöfe** und 6 **Meteorfälle** (Sternschnuppen und Feuerkugeln, 8 in Summe) fallen auf die Zeit von November bis April. Die bei uns so bekannten Sternschnuppenschwärme (am 10.—12. August und 11.—14. November) sind von Dr. Seward nicht beobachtet worden; dafür aber verzeichnet er am 3. und 20. August, sowie am 27., 28. und 29. November mehrere „shooting stars.“

Als eine überaus glänzende Erscheinung, deren Häufigkeit ebenfalls vom Monsunwechsel mit bedingt ist, müssen noch **rothe Strahlen** (pink rays) erwähnt werden, welche bisweilen, bei ganz niedrigem Sonnenstande, in auseinanderlaufender Richtung, und mit regelmässigen dunklen Sektoren zwischen sich, bis zum Zenit emporschiessen. In einzelnen Fällen, jedoch verhältnissmässig selten, sieht man am gegenüberliegenden Theile des Horizontes eine ganz gleiche Lichterscheinung sich bilden, die mit der anderen bisweilen auf der Mitte des Weges in Eins verläuft. Das Ganze verschwindet nach wenigen Minuten. Für das Jahr 1864 finden sich 44 derartige „Strahlenkronen“ aufgezeichnet, die meisten im März und April (7 und 9 an 14 Tagen) und im Oktober und November (9 und 5 an 13 Tagen, also dreimal 2 an demselben Tage, früh sowol wie Abends). Ganz dieselbe Erscheinung habe ich einige Male, wenn auch nicht so glanzvoll wie in Sansibar, bei einem mehrjährigen Aufenthalte in Jerusalem zu bewundern Gelegenheit gehabt. Ich vermute, dass sie dann sich bildet, wenn vor der dicht an oder unter dem Horizonte stehenden Sonne kleine Wolkenflocken sich befinden, zwischen denen dann die letzten Lichtstrahlen, noch gehoben durch die Schatten jener Wölkchen, in gelbrothem Glanze auf tiefblauem Grunde, hindurchbrechen; je näher diese an und für sich parallelen Strahlen dem Zenit kommen, desto mehr scheinen sie auseinanderzuweichen, und haben sie Kraft genug, auch den gegenüber liegenden Theil des Horizontes noch zu erreichen, so laufen sie dort wieder in einen Punkt zusammen, — ein Vorgang, den man auch öfters an parallel über den ganzen Himmel ziehenden Wolkenstreifen studiren kann. Aehnliches, wenn nicht dasselbe, wurde

von George Latimer in Porto Rico während des Sommers und Herbstes häufig beobachtet (s. Ztschr. der österr. Met. Ges. IX, S. 304).

Eine Erscheinung der unangenehmsten Art füllt die vorletzte Spalte von Tabelle XXII. unter dem Titel **Gestank vom Strande.** Von ihr sagt Livingstone am 2. März 1866 in seinen „Last Journals" vol. I. S. 6: „the stench arising from a mile and a half or two square miles of exposed sea beach, which is the general depository of the filth of the town, is quite horrible. At night it is so gross or crass one might cut out a slice and manure a garden with it: it might be called „Stinkibar" rather than Zanzibar. No one can long enjoy good health here". Dr. Seward unterscheidet in seinem sehr gewissenhaft geführten „Weather-Book" die Abstufungen „Stench, bad, fecal und horrible stench from the beach." Jede einzelne dieser Beobachtungen habe ich in meine tabellarische Umschreibung desselben aufgenommen, und so gefunden, dass in Sansibar im J. 1864, ungerechnet die Zeit von Mitternacht bis 4^h Morgens, an 71×2 Stunden, und insgesammt an 58 Tagen mehr oder minder schlechte Gerüche vom Strande her aufgestiegen sind, also im Durchschnitt aller sechs bis sieben Tage einmal auf die Dauer von etwa $2^1/_2$ Stunden. Die schlechte Strandausdünstung ist also durchaus nicht permanent, wie man nach Dr. Livingstone's Notiz vermuthen könnte, wohl aber kann sie, wie Tabelle XI. zeigt, zur Zeit des Nordostmonsuns und kurz vorher überaus lästig werden, da von den 71 „stenches" 58 allein auf die fünf Monate Oktober bis Februar fallen.

Zur Entstehung dieser Gerüche wirken verschiedene Ursachen mit. Zunächst ist der Strand — wie jeder Sansibarianer, der einigermassen früh aufsteht, sich täglich überzeugen kann — die allgemeine Kloake der Stadt, deren Reinigung einzig dem Wechsel der Gezeiten überlassen bleibt. Bei Hochflut ist diese Naturräumung eine gründliche, weil dann das Wasser gegen 16 Fuss hoch steigt*); bei Nippfluth aber vermögen die trägeren Wogen der sich nur um 6 Fuss über den Ebbestand erhebenden See nicht allen Unrath hinwegzuspülen. Hierzu kommt noch, dass vom Oktober an das Meer oft vollkommen spiegelglatt und ohne Bewegung ist; Bemerkungen, wie „surface of the sea like oil", oder „sea like a sheet af glass", häufen sich in Dr. Seward's Journal, und die Windstillen erreichen, namentlich in dem Hauptstinkmonat November, einen hohen Procentsatz (s. die betr. Spalten auf Tab. XXII.). In der warmen Jahreszeit, vom Oktober bis März, ist ferner die Verwesungsfähigkeit der liegen gebliebenen Reste eine erhöhte, und vom November an auch ihre Menge eine vermehrte, weil dann von Norden her viele Schiffer kommen, welche gleichfalls für gewisse Bedürfnisse auf den Strand angewiesen sind und ausserdem die von den gesitteten Einwohnern beobachteten Vorsichtsmassregeln zumeist vernachlässigen, indem sie die für anständig geltende Flutlinie nicht genau inne halten. Im December wird es noch schlimmer, denn nun stellen sich auch die Schiffer von Indien und Arabien ein mit ihren duftenden Ladungen von durchweichten Fellen und halbverfaulten Haifischen, welche hier als

*) Eine gründliche Darstellung der Fluterscheinungen am Westrand des indischen Oceans bleibt noch ein Bedürfniss; die für die Schifffahrt wichtigsten Angaben sind allerdings vorhanden (s. Hydrog. Annalen III. S. 259, ferner African Pilot und die beiden India Directory von Taylor Horsbourgh und Rosser Imray), aber vollständige Beobachtungsreihen sind meines Wissens bisher nicht veröffentlicht worden. In Sansibar will man bemerkt haben, dass die Springflut am Vormittag immer höher steigt als Nachmittags. Die wenigen Bemerkungen hier (auf Tab. XXII.) über besonders hohe und niedrige Wasserstände sind nur der Vollständigkeit wegen aufgenommen worden.

grosse Delikatesse gelten. Treten dann die geradewegs vom Strande her wehenden Nordwestwinde häufiger auf, was nach den Tafeln über die Vertheilung der Winde ebenfalls vom November an geschieht, so können in der That jene fürchterlichen Gerüche eine fast unerträgliche Plage werden.

Trotz alledem ist das **Klima** von Sansibar keineswegs gesundheitsgefährlich (vgl. Band I. S. 21 und S. 330 ff.), sondern vielmehr eines der zuträglichsten im Gebiete der Tropen, was wahrscheinlich nicht zum geringsten Theile dem Einfluss der Monsune zuzuschreiben ist. Perniciöse, in wenig Tagen tödtende Fieber, die in Westafrika u. a. O. so häufig sind, fehlen hier gänzlich, und wenn früher bei Seeleuten, die im Innern der Insel übernachteten, einige Fälle von raschem Tode vorgekommen sind, so liegt es viel näher, den Grund hiervon in vorhergegangener Unmässigkeit oder Erkältung, oder auch in fehlerhafter Behandlung des Erkrankten (durch Aderlässe u. dergl.) zu suchen, als in irgend etwas Anderem. Die südlichen Theile der Küste, von Kiloa an, stehen übrigens noch heute im Rufe grosser Ungesundheit, allein sie liegen auch bereits an der Grenze des Monsungebietes; von der weiter nordwärts gelegenen Galla- und Somaliküste hingegen weiss man nichts Nachtheiliges zu sagen.

* * *

Die zu Anfang dieses Abschnitts (Tab. XXI) gegebene allgemeine Uebersicht der in Sansibar herrschenden Luftströmungen(s. auch graphische Darstellung auf Tafel IV. obenan), giebt nur ein unvollkommenes Bild, weil die **tageszeitliche Vertheilung der Winde** keinen Ausdruck darin findet. Die erforderliche Auskunft hierüber gewährt beifolgende Tabelle (XXV.), in welcher für jeden Monat des Jahres 1864 alle Beobachtungen der 8 Hauptwinde zu den geraden Stunden zwischen 6 Uhr Morgens und 10 Uhr Abends zusammengestellt sind. Die Zahlen der Querreihen sind Procente der in der zweiten Spalte jeder Tabelle angeführten Gesammtzahl der Windbeobachtungen in der betr. Stunde jedes Monats; die daneben in Klammer geschlossenen Zahlen geben an, wie viel Gesammt-Procente frische und starke Winde beobachtet wurden, sodass man also die Menge der leichten und gemässigten Winde durch Abzug dieser Zahlen von den unmittelbar davorstehenden grösseren erhalten würde. Die jedesmaligen letzten Reihen (Monatsmittel) lieferten das Material zu der obenstehenden Tabelle XXI. Um das Eigenthümliche der so gefundenen Windvertheilung mit Einem Blick übersehen zu können, habe ich diese Zahlenwerthe, unter Berücksichtigung der Windstärken, auf den zwei Tafeln IV. und V. aufgetragen, deren eine die Windrosen aller Beobachtungsstunden jedes Monats darstellt, während die andere zeigt, wie im Laufe des Jahres jeder einzelne Wind sich den ganzen Tag über verhält; erstere entspricht also den Horizontalreihen, letztere den Vertikalspalten jener Tabellen. Die Ergebnisse, welche diese Darstellungen ohne Weiteres liefern, sind vornehmlich folgende:

1) Die Windrichtung schliesst sich auch im Laufe des Tages der Bewegung der Sonne an. Am auffälligsten tritt Dies in den Südmonsun-Monaten (bei nördlicher Sonnendeklination) hervor, wo Morgens Südwestwinde, Mittags Südwinde und Nachmittags Südostwinde herrschen, im Nordostmonsun aber (bei südlicher Stellung der Sonne), nur insofern, als der Nordost in den Mittagsstunden durch vorwiegend rein nördliche und Nachmittags durch östliche Winde ersetzt wird. Man könnte versucht sein, hierin eine Art Land- und Seewind zu erblicken; Dem widerspricht jedoch die ganze Richtung dieses Windsystems,

besonders auch das mittägige Auftreten meridionaler Luftströmungen, ferner die oft beträchtliche Stärke derselben, die Zeit des Wechsels der östlichen und westlichen Winde, und endlich der Umstand, dass Land- und Seebrisen nirgends in den eigentlichen Monsun-Monaten angenommen worden, sondern nur in den durch Stillen und Flau-Brisen ausgezeichneten Uebergangszeiten. Es liegt mithin die Vermuthung nahe, dass diese Ablenkungen nicht lokaler Natur, sondern durch allgemeine Ursachen bedingt sind, wie es oben, und schon vorher S. 10 f. ausgesprochen ist.

2) Jede Tagesstunde hat im Allgemeinen nur eine dominirende Windrichtung, oder höchstens zwei, gegen welche die anderen etwa noch nebenbei vorhommenden fast völlig verschwinden; ausgenommen hiervon sind indessen die Uebergangsmonate (März und November, theilweise auch Dezember) und die Uebergangstunden (12^h Mittag und 2^h Nm.), in denen im Laufe des Monats häufig drei, seltener mehr verschiedene Winde vorkommen. Das Zusammenfassen aller Windbeobachtungen eines Monats oder gar das Herausgreifen der Hauptwinde, wie es noch in den Veröffentlichungen vieler Stationen sich findet, ist daher durchaus ungenügend zur Gewährung eines richtigen Einblicks in das Windsystem eines Ortes, wenigstens wenn derselbe im Tropengebiete liegt.

3) Auch jeder einzelne Wind hat ein eng begrenztes Gebiet von wenigen Tagesstunden, an denen er sich zeigen kann, und zwar bleibt dieses in allen Monaten seines Vorkommens nahezu dasselbe. Die graphischen Darstellungen auf Tafel IV lassen dies so deutlich erkennen, dass es nicht nothwendig erscheint, für jeden Einzelwind das Jahresmittel seines procentlihen Auftretens zu den verschiedenen Tagesstunden zu bilden; für die Stillen jedoch — unter denen auch flaue Brisen von der Stärke $^1/_2$ mit imbegriffen sind — wird die Uebersicht durch folgende Zusammenstellung wesentlich erleichtert.

	Vormittag				Nachmittag					Nacht
	6^h	8^h	10^h	12^h	2^h	4^h	6^h	8^h	10^h	12—4^h Vm.
Stillen:	34,0	14,4	4,2	6,1	8,3	7,2	9,6	18,2	18,2	15,4? $^0/_0$

in Procenten sämmtlicher Winde der betreffenden Stunden.

Die Stillen sind also früh 6^h am häufigsten ($^1/_3$ aller beobachteten Winde) und sinken dann durch 14,4 $^0/_0$ um 8^h Vm. rasch unter 5 $^0/_0$ um 10^h Vm., nehmen wieder langsam und ziemlich stetig zu bis gegen 10 $^0/_0$ bei Sonnenuntergang und dann rasch bis über 18 $^0/_0$ um 8^h und 10^h Abends; in den Stunden von Mitternacht bis 4^h Morgens, für welche nur wenige Beobachtungen vorliegen, scheinen die Stillen wieder seltener zu werden und bleiben jedenfalls weit unter dem Maximalwerth um 6^h Morgens. Die meisten stärkeren Winde finden sich Vormittags, was vermuthlich mit dem oben (S. 10) über die Ursachen der täglichen Barometerschwankungen Gesagten zusammenhängt.

Ebenso lässt sich das jahreszeitliche Auftreten und Wiederverschwinden jedes einzelnen Windes weit leichter auf der obengenannten Tafel verfolgen als mit Hülfe der Monatswindrosen oder irgendwelcher Beschreibung. Die Herausgabe ähnlicher graphischer Darstellungen für jeden wichtigen Hafen im Gebiete der regelmässigen Winde dürfte daher auch von praktischem Nutzen für den Seefahrer sein.

Barische, thermische und Feuchtigkeits-Windrosen für Sansibar abzuleiten, erschien mir nach dem vorliegenden Sachverhalt zwecklos: es hätte weiter Nichts dadurch erreicht werden können, als eine Gegenüberstellung der

Barometerstände etc. am Vor- und Nachmittag, im Nord- und Südmonsun, eine Sache, die ohnehin schon klar genug ist. Der Südwest z. B. ist nur Vormittagswind, und zwar nur in der kühlen Jahreszeit; er ist daher kühler als der nachmittägige Südost und die sommerlichen (im Sinne der südlichen Erdhälfte) Nordwinde, und zwar um ebensoviel als die Wärme des Nachmittags und des Sommers diejenige des Vormittags und des Winters übertrifft. Wollte man indessen nachweisen, um wie viel die polaren Südwinde kühler sind als die nördlichen, so würde in vorliegendem Falle eine einfache Zusammenstellung nach üblicher Art nicht mehr genügen; eine Hindeutung auf dieses Verhältniss findet sich übrigens schon auf Seite 13 f. Nicht anders ist es mit Luftdruck und Feuchtigkeit, welche hier unmittelbar von dem täglichen und jahreszeitlichen Gange der grossen Licht- und Wärmespenderin abhängig sind, ebenso wie die Winde selbst, die ja auch, wie ich zu zeigen versucht habe, der Sonne folgen, während sie in unseren Breiten mehr unregelmässig wehen und die Träger von Eigenschaften sind, die sie in fremden Klimaten aufgenommen haben.

Da von den Ursachen der täglichen Winddrehung schon weiter oben die Rede gewesen, bleibt mir nur übrig, von denjenigen des **jahreszeitlichen Windwechsels** noch einige Worte zu sagen. Eine ausführliche Erörterung würde in diesem Aufsatz, dessen Grenzen so eng gezogen sind, nicht am Platze sein; sie muss eingehenderen Specialarbeiten vorbehalten bleiben, welche den ganzen Umfang des Monsungebietes in Betracht zu ziehen haben: an dieser Stelle möge mir nur gestattet sein, die Einwirkung des bekannten sommerlichen Auflockerungsgebietes von Inner-Asien durch ein kleines Diagramm zu veranschaulichen, das am Fusse von Tafel I. Aufnahme gefunden hat. Aus der dort versuchten Zusammenstellung der Barometerkurven von Mauritius (Port Louis, 20° 10′ S. Br., 57° 30′ östl. L. Gr.), Sansibar (6° 10′ S. Br., 39° 14′ östl. L. Gr.), Colombo (Westküste von Ceylon, 6° 56′ N. Br., 79° 50′ östl. L. Gr.), Madras (13° 4′ N. Br., 80° 19′ östl. L. Gr.) und Kalkutta (22° 23′ N. Br., 88° 21′ östl. L. Gr.) ersieht man hauptsächlich Folgendes:

1) Die genannten Orte haben einen um so niedrigeren Luftdruck, je nördlicher, d. h. je näher am Mittelpunkt jenes Auflockerungsgebietes sie liegen, und es müssen desshalb in diesem ganzen Gebiete Winde von südlicher Richtung überwiegen.

2) Der Minderdruck in den nördlich gelegenen Gebieten findet sich in der Zeit von April bis Oktober, in welch sieben Monaten demzufolge die Südwinde vorherrschen (Südwest-Monsun); der Minderdruck im Süden beschränkt sich auf die drei Monate December, Januar und Februar — die Zeit des Nordostmonsuns —, und Gleichgewicht des Luftdruckes findet im März und November statt (Uebergangsmonate mit viel Windstillen).

3) Die Entfernung der nördlichen und südlichen Barometerkurven ist zur Zeit des Südmonsuns am grössten, weshalb dieser im Durchschnitt aller Orte des Gebietes die beträchtlichsten Windstärken zeigen wird.

4) Zwischen den Orten mit Kurven von starker entgegengesetzter Ausbuchtung liegen solche mit nahezu gleichbleibendem Luftdruck, in denen die Monsune nicht so ausgeprägt in Richtung und Stärke auftreten werden, wie an den weiter am Rande des Gebietes liegenden Orten mit grösseren jahreszeitlichen Unterschieden im Luftdruck. Weitere Folgerungen hieraus, und

namentlich den Versuch einer genaueren Abgrenzung dieses ganzen grossartigen Witterungsgebietes, welches den bei Weitem grössten Theil von Asien und Afrika umfasst, verspare ich mir bis zum Abschluss der Verarbeitung des gesammten reichen Materials, welches ich zum grössten Theile der ausserordentlichen Munificenz der Meteorologischen Central-Anstalten zu London und Utrecht verdanke, und desjenigen, das ich mir nachträglich noch werde verschaffen können. Ich hoffe, dass mir in Zukunft mehr Musse hierfür vergönnt sein wird als bisher, und erlaube mir Alle, welche etwa Beobachtungen zu Land oder See aus dem Umfang jenes Gebietes besitzen, um geneigte Mittheilung derselben angelegentlichst zu bitten.

Das jetzt in meinen Händen Befindliche gedenke ich demnächst in thunlichst rascher Aufeinanderfolge in Fachzeitschriften zu veröffentlichen; es besteht im Wesentlichen aus folgenden, schon zum Theile verarbeiteten Beobachtungen:

1) auf den Seschellen, von Civil-Commissioner Ward (Mai 1863 bis Sept. 1864, zumeist nur einmal des Tages und nicht für alle Elemente);

2) in Maskat, von Dr. Rosario (1863 bis 1865 und 1867 bis 1869, nur für Thermometer, Wind und Wetter, und erst zuletzt auch Luftdruck);

3) Wind- und Wetterbeobachtungen der Master Attendants Offices in Colombo und Point de Galle;

4) auf H. B. M. S. Orestes während Kreuzungsfahrten im westlichen indischen Ocean, von Capt. Gardener (1864, vollständiges Register);

5) auf den österreichischen Lloydschiffen Apis und Urano während ihrer Fahrten zwischen Aden und Bombay (1870 und 1871, fast vollständig);

6) auf den Dampfern der holländischen Stoomvart-Maatschappij „Nederland“ zwischen Aden und der Sundastrasse (1871—1874, vollständig).

II. Meteorologische Beobachtungen in Sansibar vor 1864.

A. Die frühesten Messungen der meteorologischen Elemente von Sansibar stammen aus dem Jahre **1850.** Sie wurden unter der Leitung von **Lieutenant Fergusson** angestellt von einem „subordinate but competent medical officer“ (a half caste apothecary?) mit „standard maximum and minimum thermometers for the temperature, wet and dry bulb thermometers for the temperature of evaporation and simultaneous temperature of the air, and a rain gauge“, doch leider ohne Barometer, und von **Colonel Sykes** in seinen „Notes von the Climate and the Productions of Zanzibar“ veröffentlicht (Journal of the R. Geogr. Society XXIII. p. 109 ff.). Die auf Seite 110 gegebene Uebersicht der Ergebnisse ist, wie es scheint, nach täglichen Beobachtungen zusammengestellt, doch fehlen nähere Angaben hierüber. Ich gebe das Wesentlichste derselben in nachfolgender Tabelle wieder, in einer Anordnung, welche den Vergleich mit Dr. Sewards Beobachtungen im Jahre 1864 erleichtert.

Einige Bemerkungen, welche mir bei näherer Prüfung aufgestossen, mögen hier Platz finden:

1. Die Monatsmittel der Temperatur für Januar bis November 1850 (erste Spalte) sind anscheinend aus den mittleren Maxima und Minima abgeleitet, obwol sich an drei Stellen Abweichungen von dem Mittel der Extreme ergeben, da im Januar 83°,3 steht statt 83,45, im März 82°,5 statt 83,3 und im Mai 78°,0

statt 78,55. Die unsicher erscheinenden Zahlen müssen trotzdem beibehalten werden, denn Colonel Sykes benutzt sie selbst an Stelle der oben erwähnten Trockenthermometer-Angaben, von denen jedoch in seiner Tabelle Nichts zu finden ist, und gibt auch keine Notiz über einen etwa zu vermutenden Druckfehler. Der jährliche Gang des Thermometers nach Fergusson stimmt im Allgemeinen leidlich mit demjenigen nach Dr. Sewards Beobachtungen (s. Tab. VIII), das Jahresmittel ist indessen um 1,°5 höher als 1864 gefunden worden.

2. Sehr verdächtig erscheinen mir die hygrometrischen Angaben Fergussons. Ihnen zufolge würden Juli und August die feuchtesten Monate sein, was mir geradezu undenkbar erscheint, da er doch gleichfalls in diesen beiden Monaten SW und SSE Briesen in den Stärken 2 bis 5 vorherrschen lässt, die doch als polare Winde nothwendigerweise Trockenheit mit sich bringen müssen. Um mir die Sache aufzuklären, habe ich die Berechnung des Dunstdrucks und der relativen Feuchtigkeit noch einmal durchgeführt, und zwar mit den von Colonel Sykes selbst angegebenen Differenzen und nach den Guyot'schen Tafeln (No. VII); hierdurch erhielt ich Werthe, die allerdings beträchtlich abweichen von denen, welche Sykes im Jahre 1853 nach den Tafeln von Apjohn und Glaisher abgeleitet hat, nämlich für Januar bis November,

	Januar			April			Juli			Okt.	
mean elastic force of vapour	0,995	791	968	**1,042**	928	879	0,913	891	834	0,855	844
mean degree of humidity (Saturation=100)	91	87	91	96	99	96	**100**(!)	99	91	91	97

die aber trotzdem, für mich wenigstens, in der Hauptsache ganz unerklärlich sind. Ich bin daher geneigt zu vermuten, dass der Fehler in den Ablesungen des feuchten Thermometers liegt, oder darin, dass die Mittel der extremen Stunde des trockenen Thermometers verglichen sind mit nicht gleichzeitig angestellten Beobachtungen eines befeuchteten Instruments. Durch einen solchen Irrthum würden natürlich auch Colonel Sykes' übrige hygrometrische Angaben (über das Gewicht des Wasserdunstes in einem Cubikfuss Luft u. dgl.) beeinflusst worden sein, wesshalb ich sie hier nicht mit aufgenommen habe, zumal sie ohnehin in Deutschland nicht so üblich sind wie in England.

Nach all Diesem kann ich nicht umhin, jene Thermometerbeobachtungen aus dem Jahre 1850 für unzuverlässig zu halten; ich habe daher nur die nothwendigsten Angaben auf hunderttheiliges Maass reducirt und verweise für die andern auf die „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie" (IV, No. 13 und 14 Seite 255 ff.) in denen Herr Dr. von Boguslawski aus Anlass der neuen englischen Vermessungen an der Ostküste von Afrika im Süden von 5° 25′ S. Br. einen vortrefflichen Aufsatz gebracht hat unter dem Titel: „Die Insel Sansibar, ihre Natur, Klima und Küstenbeschreibung."

Die Windbeobachtungen aus dem Jahre 1850 sind allzu dürftig, als dass sie von grossem Interesse sein könnten, dagegen erscheinen die den Regenfall betreffenden Angaben wichtig, da kein Grund vorliegt, ihre Zuverlässigkeit, wenigstens was die monatliche Vertheilung betrifft, zu bezweifeln.

B. Aus dem Jahre **1859** kenne ich nur Beobachtungen von **Dr. Frost**, welcher damals in Sansibar als Arzt am englischen Consulate weilte. Ich verdanke eine Abschrift derselben der Gefälligkeit des Herrn Theodor Schultz, vormals deutscher Konsul in Sansibar, welcher aber ausdrücklich dazu bemerkt: „Diese Tabelle ist nach den Observationen von Dr. Frost zusammengestellt, so dass ich für ihre

Richtigkeit nicht aufkommen kann.“ Wo die Originalbeobachtungen sich befinden, ist mir unbekannt geblieben. Ich gebe daher die Tabelle so wieder, wie ich sie erhalten habe, doch in der Anordnung den früheren Tabellen nach Dr. Sewards Beobachtungen angepasst. Die Barometerstände habe ich unter Anwendung der mittleren Tagestemperatur auf den Gefrierpunkt des Wassers reducirt, da allem Anscheine nach mit einem Quecksilberbarometer beobachtet worden ist. Die Thermometermittel waren nur in ganzen Réaumurgraden gegeben, die ich für meine Zusammenstellung in Celsiusgrade verwandelt habe; ob auch ursprünglich nach dem achtzigtheiligen Thermometer abgelesen, oder dieses erst später aus Fahrenheitgraden berechnet wurde, vermag ich nicht zu sagen, ebensowenig, auf welche Weise oder zu welcher Stunde die Extreme des Barometer- und Thermometerstandes gefunden wurden, deren Mittel hier als Monatsmittel angenommen sind. Natürlich leidet unter diesem Mangel an allen näheren Angaben die Vertrauenswürdigkeit des Ganzen ungemein.

In Betreff des Regens bemerkt Herr Schultz: „der Regenfall in 1859 (167,22 inches) war ausserordentlich stark und ruinirte gänzlich die Gewürznelken-Ernte. Kein Register des gefallenen Regens ist vor 1859 complet im Jahre durchgeführt worden, aber die Zusammenstelluug der ersten acht Monate von 1857 und der letzten vier Monate von 1858 giebt einen Totalfall von 120″,21 (inches), was als jährlicher Durchschnitt anzunehmen ist.“ Diese Annahme will mir indessen immerhin noch etwas zu hoch erscheinen (vergl. Tab. XXVI. und Zusammenstellung auf Tabelle XXIII.); übrigens lege ich weniger Gewicht auf die immerhin etwas unsicheren absoluten Werthe dieser Angaben, als auf die Vertheilung der gefallenen Regenmenge über die verschiedenen Monate. Da man von Regenmessungen nicht leicht genug haben kann, wäre es sehr erfreulich, wenn auch die von Herrn Schultz erwähnten Beobachtungen aus den Jahren 1857 und 1858 noch an einem allgemein zugänglichen Orte zum Abdruck kämen; hoffentlich treffen diese Zeilen Jemand, der in der Lage ist, diesen Wunsch zu erfüllen. Besonders werthvoll würde es sein, wenn dann gleichzeitig einige Notizen der oben berührten Art (über Instrumente, Beobachtungsstunden u. dergl.) gegeben werden könnten, weil erst dadurch das Vertrauen in die Zuverlässigkeit jener Beobachtungen gefestigt werden würde; so lange Dies nicht geschehen, bleiben sie immer den so sorgfältig angestellten Dr. Seward'schen gegenüber etwas verdächtig, namentlich aber die Barometerstände, welche für Juli fast ebenso niedrig angegeben sind als für Januar, was selbst durch eingehende Prüfung der Original-Aufzeichnungen kaum glaubhaft gemacht werden kann.

C. Von sonstigen meteorologischen Beobachtungen auf Sansibar ist mir Nichts bekannt geworden, und es ist auch nicht wahrscheinlich, dass solche aus älterer Zeit existiren, weil selbst die englischen und französischen Forschungsexpeditionen unter Owen und Guillain Nichts dergleichen veröffentlicht haben, abgesehen von einigen abgerissenen Notizen. So kommen denn vorläufig nur die schon eingangs erwähnten Beobachtungen von Dr. Albrecht Roscher und mir selbst noch in Betracht, erstere vom 16. November 1868 bis zum 16. Februar 1869 angestellt, letztere hauptsächlich vom 4. Februar bis 10. April, und vom 1. September bis 24. Oktober 1863, die aber wegen der Kürze der Beobachtungszeit nur zu Vergleichungen und zur Bildung von fünftägigen Mitteln zu gebrauchen sind.

III. Desiderata für den südlichen Indischen Ocean.

Ich möchte diese Bemerkungen nicht schliessen, ohne noch hingewiesen zu haben auf die grosse Wichtigkeit eines **einheitlich organisirten Beobachtungsnetzes in diesem Witterungsgebiete.** Schon Meldrum, der sich so viele Verdienste um die Meteorologie des südlichen indischen Oceans und im Besonderen um die von Mauritius erworben, empfand bei seinen Studien schmerzlich den Mangel hinreichender Beobachtungen. Er suchte sich dadurch zu helfen, dass er Auszüge aus den Logbüchern der zahlreichen in Mauritius ankommenden Schiffe fertigte und zu Witterungsübersichten verarbeitete. Allein Dies konnte nur für gewisse Zwecke genügen, abgesehen davon, dass die Mehrzahl der Schiffsrouten sich auf ein verhältnissmässig enges Gebiet beschränkt und gerade den für uns wichtigsten westlichen Theil des indischen Oceans, diesseit einer von Bombay bis zur Nordspitze von Madagaskar gedachten Linie, das Hauptbett der NE—SW Monsune, fast gar nicht berührt. Ausserdem erhalten auch derartige Beobachtungen erst ihren vollen Werth durch gleichzeitig am Lande, auf regelrecht eingerichteten Stationen angestellte. Es ist desshalb auch für dieses Weltmeer und speciell für Ostafrika das neuerdings in China mit soviel Energie ins Werk gesetzte Auskunftsmittel der Errichtung einiger Küstenstationen nicht länger mehr zu umgehen, umsomehr als man dadurch mit verhältnissmässig geringen Opfern den Zusammenschluss einer Reihe von Observatorien erzielen würde, die von der Ostküste Sibiriens bis zum Kap der guten Hoffnung reichen und leicht bis zum Anschluss an das europäische Beobachtungsnetz ergänzt werden könnte durch einige weitere Stationen im Ost-Atlantic. Ich erlaube mir, indem ich mich auf den engeren Theil der mir gestellten Aufgabe beschränke, den meteorologischen Centralanstalten der betreffenden Länder Nachstehendes zur geneigten Befürwortung angelegentlichst zu empfehlen:

1) dauernde Fortführung der bisherigen Beobachtungen auf Sansibar und den Seschellen, in Karratschi und Point de Galle als Hauptstationen mit zweistündiger Notirung von Barometer, Thermometer und Psychrometer, Richtung und Stärke des Windes, Niederschlag, Himmelsbedeckung und sonstigen Erscheinungen, etwa durch dort residirende Aerzte oder britische Beamte, und ausführlichere Veröffentlichung der vortrefflichen Beobachtungen zu Kapstadt und Mauritius (bez. auch Réunion) nach Stundenmitteln und mit Angabe aller Winde;

2) Veranlassung regelmässiger, ein bis zwei Jahre lang durchzuführender vierstündiger Beobachtungen der genannten meteorologischen Elemente in Port D'Urban, Inhambane, Mosambik, Mayotte oder Anjuana, Nossibé, St. Marie oder Tamatave, und Mahé oder Kalikut seitens dort angesessener Engländer, Franzosen oder Portugiesen;

3) Absendung eines deutschen Gelehrten (Arzt und Naturforscher?) mit demselben Auftrage nach dem neu errichteten arabischen Fort Kismaio südlich von der Djuba-Mündung als dem einzigen für solche Zwecke geeigneten Orte der Somali-Küste;

4) Bearbeitung und Veröffentlichung der so zu erlangenden Beobachtungen in extenso, d. h. wenigstens nach Monats- und Stundenmitteln und mit Angabe der 8 Hauptwindrichtungen.

Als wichtige Ergänzung hierzu sind ausserdem noch höchst wünschenswerth:

5) regelmässige und vollständige, den Interessenten zugänglich zu machende Beobachtungen auf allen den indischen Ocean durchschneidenden Dampferlinien, besonders Aden-Bombay (P. & O. Company, Oesterreichischer Lloyd? etc.), Aden-Point de Galle-Penang (englische und französische Dampfer), Aden-Seschellen-Mauritius (Messageries-Maritimes), Aden-Sansibar etc. (P. & O. Steam-Navigation-Company?), Point de Galle-Australien und Andere, wie Dies in nicht genugsam anzuerkennender Weise auf der holländischen Linie Aden-Sunda Street geschieht. Sehr wünschenswerth erscheint es auch, gleichzeitig Beobachtungen von einer Station auf West-Sumatra und von zweien in West-Australien zu haben.

Gelangen diese Vorschläge der Hauptsache nach zur Ausführung — und die entgegenstehenden Schwierigkeiten sind nur unbedeutend — dann kann man hoffen, ein so wichtiges Gebiet, wie das der Monsune des Indischen Oceans in seiner Abgrenzung gegen die Passatzone und seinem Zusammenhange mit dem Witterungssysteme Europas bald zu den meteorologisch am besten gekannten des Weltmeeres rechnen zu dürfen und die wichtigsten Aufschlüsse zu erhalten über Jahreszeitwinde und Passate sowol als auch über das wechselvolle Klima weiter nördlich gelegener Länder, deren Witterung bekanntlich an den **Polen** und am **Equator** ihre Entstehung hat.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Tabelle I.

ı S. 5).

wenn die Korrektion zugefügt, mit — wenn sie abgezogen werden musste.

Nachmittag													1864
	8h			9h			10h			12h			
B	n	h	B	n	h	B	n	h	B	n	h	B	
9″,818	11)	+ 15	29″,842	9)	+ 25	29″,846	9)	—	29″,850	3)	+ 23	29″,890	Januar.
774	13)	+ 17	820	—	—	—	13)	+ 11	830	—	—	—	Februar.
831	11)	—	867	—	—	—	17)	— 5	878	2)	+ 16	29,884	März.
871	18)	—	903	—	—	—	12)	+ 5	919	1)	+ 46	899	April.
939	9)	— 1	962	10)	+ 3	29,963	12)	— 2	971	—	—	—	Mai.
30,030	5)	—	30,050	11)	— 7	30,045	8)	+ 2	30,047	4)	+ 15	30,050	Juni.
057	13)	— 5	068	6)	+ 6	074	9)	+ 5	078	3)	+ 31	066	Juli.
040	4)	— 11	048	9)	— 3	054	16)	+ 5	065	2)	— 2	062	August.
048	13)	— 6	060	6)	+ 4	068	10)	+ 5	070	—	—	—	September.
29,978	6)	— 17	29,997	5)	+ 46	29,999	9)	— 16	29,999	—	—	—	Oktober.
887	9)	— 5	919	5)	—	918	10)	+ 3	910	—	—	—	November.
834	12)	—	857	3)	— 14	878	16)	+ 3	869	—	—	—	December.
9″,926			29″,949			[29″,954]			29″,957			[29″,962]	**Jahr.**
760,1			760,7			760,8			760,9			761,0	in Millimetern.

Sturm von seltener Heftigkeit beeinflusst wurde (s. S. 6).

rter Barometerstand in Sansibar.

Tabelle III.

Einzelbeobachtungen zu Tages- und Jahresmitteln.

:ung der Hauptstunden-Beobachtungen zu Tagesmitteln $\left(\frac{10^h\text{ V.} + 4^h\text{ N.}}{2}\right)$											Millimeter:	
ttag			Nachmittag								Jahresmittel	Ergänzung zum Monatsmittel
	10h	12h	2h	3h	4h	6h	8h	9h	10h			
046	— 0″,046	— 0″,018	+ 0″,024	+ 0,047	+ 0″,047	+ 0″,042	+ 0″,018	+ 0″,010	+ 0″,010		758,4	+ 2,5
53	— 60	— 34	+ 13	+ 39	+ 60	+ 45	— 1	??	— 11		**757,4**	+ 3,5
59	— 52	— 20	+ 23	+ 49	+ 53	+ 43	+ 7	??	— 4		758,8	+ 2,1
46	— 49	— 18	+ 19	+ 39	+ 49	+ 34	+ 2	??	— 14		759,6	+ 1,3
33	— 34	— 14	+ 19	+ 33	+ 34	+ 27	+ 4	+ 0″,003	— 5		761,1	— 0,2
33	— 35	— 16	+ 20	+ 30	+ 36	+ 25	+ 5	+ 10	+ 8		763,4	— 2,5
29	— 33	— 14	+ 16	+ 24	+ 33	+ 25	+ 14	+ 8	+ 4		**764,1**	— 3,2
31	— 32	— 8	+ 20	+ 28	+ 33	+ 29	+ 21	+ 15	+ 4		763,7	— 2,8
36	— 37	— 5	+ 27	+ 36	+ 37	+ 29	+ 17	+ 9	+ 7		763,9	— 3,0
38	— 35	— 14	+ 13	+ 21	+ 35	+ 22	+ 3	+ 1	+ 1		762,0	— 1,1
47	— 48	— 22	+ 23	+ 40	+ 48	+ 37	+ 5	+ 6	+ 14		760,1	+ 0,8
046	— 0″,039	— 0″,019	+ 0″.016	+ ??	+ 0″,039	+ 0″,027	+ 0″,004	— 0″,017	— 0″,008		758,5	+ 2,4
041	— 0″,041	— 0″,017	+ 0″,020	+ 0″,036	+ 0″,042	+ 0″,032	+ 0″,009	+ 0″,004	+ 0″,001		760,9 im Jahr	
1,1	— 1,1	— 0,5	+ 0,5	+ 0,9	+ 1,1	+ 0,8	+ 0,2	+ 0,1	0,0		Millimeter	

)h	Ergänzt durch Interpolation zwischen 10h Nm. und 6h Vm.						1864.
	12h Nachts		2h Vm.		4h Vm.		
%	Druck	%	Druck	%	Druck	%	
83	0",867	84	0",866	85	0",866	86	Januar.
88	912	88	907	89	0",901	89	Februar.
92	888	93	885	94	882	94	März.
88	858	90	859	91	859	92	April
82	779	84	778	85	777	86	Mai
81	731	83	735	84	739	86	Juni
83	698	84	698	85	698	86	Juli
81	666	82	666	83	667	84	August
83	727	85	726	86	724	87	September
82	709	84	715	86	722	88	Oktober
85	814	86	814	87	813	88	November
87	861	87	858	88	854	89	December
84	[0",792	86	0",792	87	0",792	88]	Jahres-Mittel.
	[20,13		20,13		20,12]		Millimeter.

ınd 10h Nm.

Wetter in Sansibar.

ederschlag, Himmelserscheinungen und Sonstiges.

Menge in n Tage l. Datum	Tage mit mehr als 1" engl.	Thau mal	Thau Tage	Blitz m. Donner	Donner allein	Leuchten allein	Regenbogen	Höfe (halo)	bunte Strahlen	Zodiakallicht	Meteore	Durchsichtigkeit Sternglanz	Durchsichtigkeit Festlandsküste	Seegang rauh	Seegang ganz glatt	Flut besonders hoch	Flut besonders niedr.	Gestank vom Strande mal	Gestank vom Strande Tage	Windstille in % aller Winde	Bemerkungen.
8.	1	3	3	—	2	5	—	1☾	—	1	—	8	—	4	4	1 (16.)	—	8	7	11	
28.	—	4	4	1	5	2	—	2☾	3	2	—	2	1	1	3	1 (22.)	—	9	8	10	
22.	1	3	3	—	12	14	1	1☾	7	4	2	6	1	—	1	—	—	5	5	15	23. green meteor, size of an egg.
9.	6[1])	3	3	1	3	6	4	1☾	9*	4	—	4	—	—	1	1 (24.)	—	3	2	15	
8.	5[2])	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	4	
28.	2[3])	—	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3	
16.	—	—	—	—	—	—	1	—	2	8	—	1	—	—	1	1 (19.)	—	—	—	6	
26.	—	1	1	—	—	—	—	—	2	6	2	4	—	—	1	1 (18.)	—	3	3	18	3. u. 20. Sternschnuppen.
24.	—	5	5	—	—	—	1	—	1	1	—	2	—	—	5	1 (17.)	1 (19.)	1	1	15	
31.	1	13	18	—	2	2	1	—	9	5	—	4	—	—	20	—	—	9	9	22	
8.	—	9	8	—	5	7	1	—	5	11	3	14	3	—	26	—	—	20	12	28	27., 28. u. 29. u.
16.	2[4])	4	4	4	11	16	1	1☾	2	10	1	11	5	1	17	1	—	12	10	13	2. Sternschnupp.
	18[5])	45	44	6	40	52	10	6	44	56	8	56	10	6	79	7	1	71	58	160	
		3,8	3,7		3,3	4,3			3,7	4,7		4,7			6,6			5,9	4,8	13,3	

* Im April sind die bunten Strahlen an zwei Tagen, im November an einem Tage je zweimal, d. h. bei Auf- und Untergang der Sonne beobachtet worden.

5 Regenhöhe,
genfall des Jahres.

›achtungen in Sansibar im Jahre 1850, Tabelle XXVI.

:hen Marinearzt unter Lieut. Fergusson.

:ember sind durch Interpolation ergänzt).

ıe R. Geogr. Soc. XXIII 1853, p. 110 ff.

Psychrom. Differenz (·enheit)	Dunstdruck (engl. Z.)	Relative Feuchtigkeit p. Ct.	Celsius: Thermometer tr.	Celsius: Thermometer f.	Millimeter Dunstdruck	Winde Richtung	Winde Druck in lbs.	Regen Tage	Regen Menge engl. Zoll	Regen Menge Mm.	Grad der Bewölkung in Zehnteln
3,4	0",974	85°,5	28°,5(?)	26°,6	24,7	NE	0—4	2	2",70	69	4 bis 6
7,0	814	71,2	28,6	24,7	20,7	NE	0—4	1	2,10	53	4 - 6
2,7	979	88,4	28,1(?)	26,6	24,9	Oestlich; Var.	0—2	10	6,31	160	4 - 6
1,0	1",927	95,6	27,5	26,9	26,1	S-SW	2—4	16	16,30	414	5 - 6
0,5	936	97,7	25,6(?)	25,3	23,8	SW-SSW	4—6	15	39,18	995	5 - 6
1,6	900	92,7	25,8	24,9	22,9	SW; Var.	2—4	3	0,55	14	5 - 6
0,1	926	99,5	25,1	25,0	23,5	SW-SSE: Var.	2—4	9	3,42	87	5 - 6
0,5	914	97,7	25,2	24,9	23,2	SW-SSE; Var.	2—5	6	3,12	79	4 - 6
2,2	844	89,8	25,2	24,0	21,4	SW-ESE	2—4	12	3,80	97	4 - 6
2,7	872	87,9	26,2	24,7	22,1	SW-ESE	1—3	15	11,83	300	4 - 6
1,3	957	84,1	26,6	25,8	24,3	SW-ESE	1—4	14	8,39	213	4 - 6
[2,4]	[0",964]	[89°,4]	[27°,6]	[26°,2]	[24,5]	—	—	—	—	—	—
	0",296	89°,95	26°,64	25°,46	23,5	In 11 Monaten, Januar bis November		103	97",70	2481	

Tabelle XXVII.

Bemerkungen

.m 24. Die Cholera herrscht während des ganzen Monats.
eine grosse Wasserhose platzt im Hafen. Die Cholera wüthet noch.
randen.

\V.

›tarke Regenschauer.
Himmel; starke östliche Winde.
.ıalls?).

hen während des ganzen Monats und sind den Eingebornen (nur den Negern?) sehr verderblich.
wül und drückend. Der trockenste Monat im Jahre.
ıd drückend; Tags starke NE-Winde.

Vertheilung der Wi

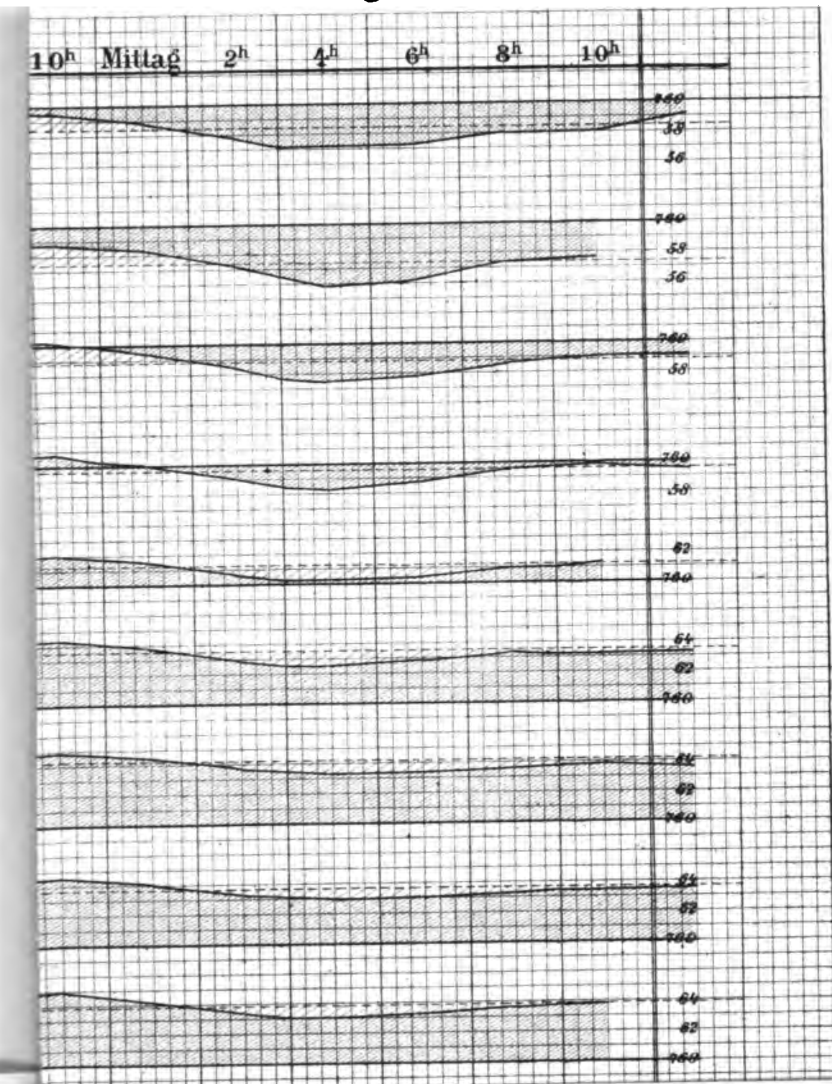
nach Tagesstunde

aller Beobachtungen jeder zweiten Stunde von 6h Vm.

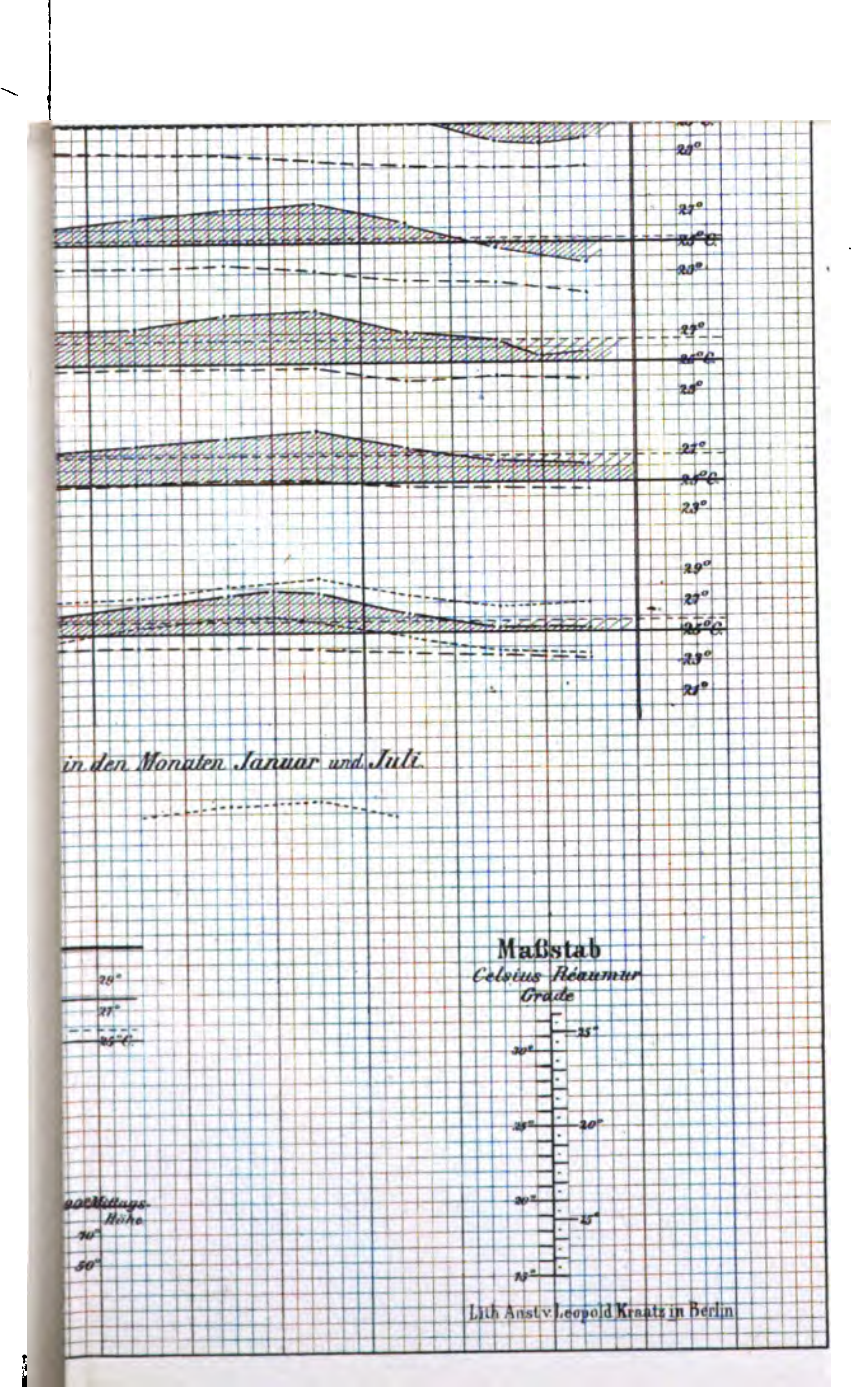
Oktober

	NE.		E.		SE.		S.	
darunter stark	ins-gesammt	darunter stark	ins-gesammt	darunter stark	ins-gesammt	darunter stark	ins-gesammt	darunter stark
	—		3		18		2	
	4		4		28		—	
	—		—		2		18	
	—		—		23		7	
	3		4		18		38	
	3		23		43		—	
	2		27		48		2	
	—		25		32		—	
	—		7		72		—	
	12		93		284		67	
	1,3		10,3		31,6		7,4	
	—		—		—		—	
	—		—		—		—	

icher Gang



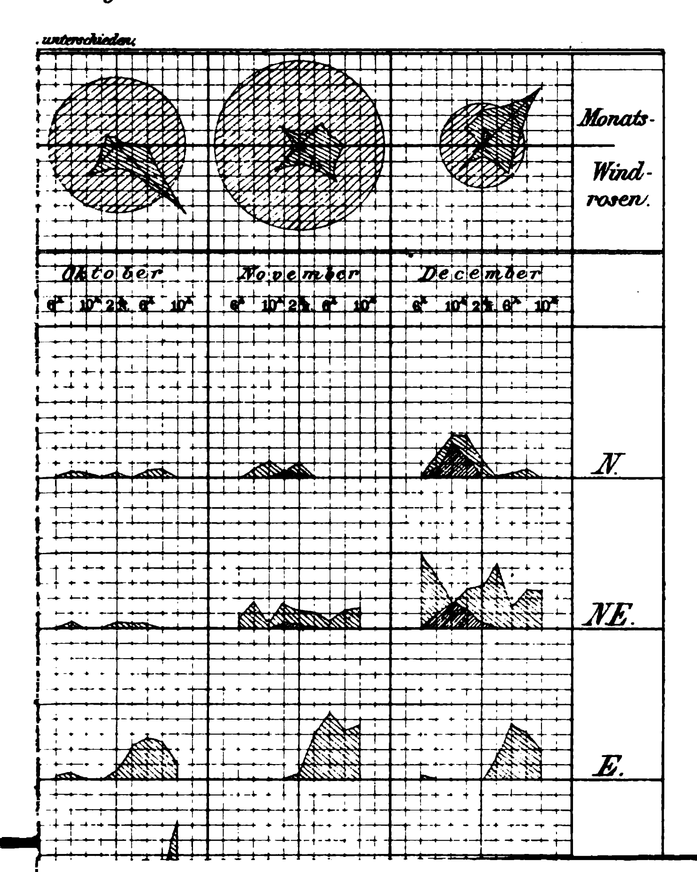
10h Mittag 2h 4h 6h 8h 10h
760
58
56
760
58
56
760
58
760
58
62
760
64
62
760
64
62
760
64
62
760
64
62
760



in den Monaten Januar und Juli.
Maßstab
Celsius Réaumur
Grade
Lith. Anst. v. Leopold Kraatz in Berlin

icher Gang

r. von Tab. XIV.):
bachtungen



A

Se

Ok

Nd

De

Entn

Astronomische, geodätische und Höhenmessungen

im

mittleren Ost-Afrika,

nebst kartographischen Bemerkungen.

Bearbeitet von

Otto Kersten,

früherem Mitgliede der v. d. Decken'schen Expedition.

Vorbemerkung.

Im Herbste des Jahres 1861 kam ich nach Berlin, um mir durch ein erneutes Studium von einigen Semestern alle diejenigen Kenntnisse und Fertigkeiten anzueignen, die einem Reisenden im Dienste der Wissenschaft erforderlich sind. Ich hatte meine Vorbereitungen auf breitester Grundlage begonnen, als mir ganz unerwartet von Dr. Heinrich Barth das Anerbieten gemacht wurde, mich dem seit anderthalb Jahren in Ostafrika reisenden Baron Carl Claus von der Decken als wissenschaftlicher Reisebegleiter anzuschliessen. Obwol ich mich lebhaft weigerte, weil ich selbst fühlte, dass meine Ausbildung noch allzu mangelhaft war, wurde ich doch so mit Zureden bestürmt und gleichzeitig von Herrn Professor Dr. A. Erman, bei welchen ich damals „Physik der Erde“ und „Anleitung zu geographischen Ortsbestimmungen“ hörte, derartig ermutigt, dass ich mich endlich entschloss, dem in vieler Beziehung äusserst verlockenden Rufe zu folgen. Selbstverständlich gab ich nun sogleich alle allgemeinen Collegien auf und beschäftigte mich fortan ausschliesslich mit solchen Dingen, die von unmittelbarem Nutzen für meine künftige Stellung waren. Wenn es mir gelang, in der mir zur Verfügung stehenden Zeit von wenigen Monaten meine Vorbereitungen soweit zu vollenden, dass ich hoffen durfte, den übernommenen Pflichten wenigstens einigermaassen genügen zu können, so habe ich Dies ausschliesslich den aufopfernden und liebenswürdigen Bemühungen meines hochverehrten Lehrers Prof. Erman zu verdanken, welcher, als unübertroffener Meister in der Kunst des Beobachtens auf Reisen, es übernahm, mich zu unterrichten und zu schulen in denjenigen Dingen, in welchen er selbst auf seiner berühmten dreijährigen Reise durch Sibirien und um die Welt so Grosses geleistet hat. Ihm verdanke ich auch die Auswahl der von mir benutzten Messgeräthe und namentlich die Anempfehlung des kleinen Pistor & Martins'schen Universalinstrumentes an Stelle des von Anderen bevorzugten Sextanten. Durch die Bequemlichkeit, mit welcher dieser sog. „Kater'sche Kreis“ selbst stundenlang ohne Anstrengung und Ermüdung zu benutzen ist, wurde mir das Beobachten der Gestirne zum Zweck astronomischer Messungen sehr bald eine angenehme Beschäftigung auf der Reise, besonders Abends, wenn andere Arbeiten ruhen mussten und weder das Geräusch des Tages noch die Glut der tropischen Sonne störend wirkten. Da ausserdem ein kleines Höhen- und Azimutinstrument dieser Art vielerlei andere Verwendungen zulässt, möchte ich jüngeren Reisenden die Benutzung eines solchen angelegentlich empfehlen, und ebenso das Beobachten der Fixsterne zur Nachtzeit, letzteres auch aus dem Grunde mit, weil es ein schärferes Anvisiren mit so schwachem Fernrohr gestattet und eine Menge kleine

lästige Vorbereitungsrechnungen überflüssig macht, welche es einem oft verleiden, das auf der Reise so nothwendige vorläufige Ausrechnen an Ort und Stelle rechtzeitig vorzunehmen. Von Uhren benutzte ich ein Taschen-Chronometer von Hauth und ein Box-Chronometer von Tiede, beide nach mittlerer Zeit gehend; von diesen und anderen Instrumenten wird weiter unten ausführlicher die Rede sein.

Mein kleines Universalinstrument, um noch etwas Näheres über dasselbe zu sagen, hatte zwei etwa vierzöllige, in halbe Grade getheilte und direkt auf halbe Minuten abzulesende Kreise, von denen der eine horizontal befestigt war, der andere vertikal zur Seite der Drehungsaxe. Neben letzterem, also noch weiter ausserhalb des Mittelpunktes der Drehung, befand sich das kleine Beobachtungsfernrohr mit einem Kreuz aus drei senkrechten und drei wagerechten Fäden, und an dessen Okular anzusetzen war ein Prisma zur Beobachtung geringer Zenithdistanzen, sowie demselben gegenüber, am Objektivende, ein innen mit weissem Papier überzogener Metallring zur Beleuchtung der Fäden bei Nacht. Das Niveau war auf der anderen Seite des Vertikalkreises fest angebracht und gab 25″ für jeden Theilstrich (p oder pars) an, zuzurechnen zur gemessenen Höhe, wenn bei der Stellung „Kreis rechts vom Fernrohre“ (Kr. R.) der rechte Theil der Blase (vom Mittelpunkt des Libellenrohres aus gerechnet und nach der Vertikalachse hin gesehen), bei „Kreis links“ der linke Theil länger war, und abzuziehen in den umgekehrten Fällen. Der Collimationsfehler (C) betrug meistens 8′ bis 10′, + bei Kr. R., — bei Kr. L., und wurde, der Bequemlichkeit wegen, bei Breitenbeobachtungen für den Mittelfaden allein gerechnet, bei Zeitbeobachtungen im ersten Vertikal für das Mittel aus allen drei Horizontalfäden, an denen ich die Durchgänge beobachtete; da jedoch bei Kr. R. der obere Faden 10′ 48″, der untere 10′ 36″ vom Mittelfaden entfernt war, so ergibt das Mittel der drei Fäden eine um $^{12}/_{3}$ Bogensekunden grössere Höhe als die Beobachtung am Mittelfaden allein, bei Kr. L. aber eine um 4″ kleinere Höhe, und es ist, nach dem oben über das Vorzeichen von C Gesagten, in beiden Fällen der aus dem Mittel der drei Horizontalfäden erhaltene Werth um 4″ zu verkleinern, um dem aus Beobachtungen am Mittelfaden allein gefundenen C zu entsprechen. Ausserdem zeigte der Vertikalkreis noch einen Instrumentfehler (J) im Betrage von —40″ bis —70″; auf diesen werde ich weiter unten (S. 17) zurückkommen.

Die von mir für die Rechnung benutzten Formeln sind, unter Zugrundelegung der allgemein üblichen Buchstabenbezeichnung in dem sphärischen Dreieck Pol, Zenith und Stern, die nachfolgenden:

1) für Breiten:

$$\mathrm{tg}\,N = \frac{\mathrm{tg}\,\delta}{\cos t} \text{ und } \cos(\varphi - N) = \sin N \frac{\sin h}{\sin \delta}$$ bei Beobachtungen in einer Entfernung von mehr als 10—15 Zeitminuten vom Meridian,

bei geringerer Entfernung vom Meridian aber

$$\triangle \varphi \left(= \text{Verbesserung der Breite}\right) = \frac{\cos\varphi \cos\delta}{\sin(\varphi - \delta)}\, 2 \sin^2 \tfrac{1}{2} t$$

$$\text{und} = \frac{\text{Num.log.}\,0{,}293019.\cos\varphi \cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)}\, n^2 \left(\begin{array}{c}\text{worin n = Zeitminuten vor oder}\\ \text{nach der Culmination.}\end{array}\right)$$

Ich habe immer, wo Dies anging, eine grössere Anzahl von Aussermeridianbreiten beobachtet und jede einzeln berechnet, oder eine beträchtliche Anzahl in Gruppen von zwei bis höchstens drei, um bessere Mittel und ein Urtheil über den Werth der einzelnen Beobachtungen zu erhalten.

2) für **Zeitbestimmungen:**

$$\sin \tfrac{1}{2} t = \pm \sqrt{\frac{\sin \frac{1}{2}(z+z_0) \sin \frac{1}{2}(z-z_0)}{\cos \varphi \cos \delta}},$$ worin $z_0 = \varphi - \delta$ = Culminations-Zenitdistanz;

bei einer grösseren Anzahl von Beobachtungen desselben Sternes an demselben Orte hingegen vortheilhafter die Formel

$$\cos t = \frac{\sin h - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta},$$ welche die Rechnung insofern erleichtert, als der Bruch $\frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$ für alle einzelnen Aufgaben unverändert bleibt.

Ausserdem beobachtete ich auch einige Male zur Regelung des Uhrganges gleiche Höhen desselben Sternes (Kr. R. und Kr. L.) an mehreren aufeinanderfolgenden Abenden, eine Art Passage-Beobachtung, durch welche die Rechnung fast ganz vermieden wird, da man weiss, dass, abgesehen von den Aenderungen in der Position des Gestirns, genau $24^h\ 3^m\ 56^s,56$ nach mittlerer Zeit zwischen zwei solchen Beobachtungen vergangen sein müssen, wenn die Uhr richtig geht, ein grösserer Zeitraum beim Voreilen, ein kleinerer beim Nachbleiben der Uhr.

Alle anderen zur Anwendung gebrachten Formeln und Methoden werden im Texte selbst Erwähnung finden.

Die **Rechnungen sind**, der grösseren Zuverlässigkeit wegen, **sämmtlich zwei- oder mehrmals durchgeführt worden**, die meisten von mir selbst, einige auch, durch die gütige Vermittelung des Herrn Prof. Dr. C. **Bruhns in Leipzig**, von den Herren A. **Amthor** und J. **Helmert**, damals Studirende an der dortigen Sternwarte. Um Solchen, die sich üben wollen, das Nachrechnen zu erleichtern, habe ich alle nöthigen Angaben in grösster Ausführliehkeit wiedergegeben. Beim Rechnen wurde zumeist eine **Decimalstelle mehr** benutzt, als in den Tabellen abgedruckt ist.

I. Sansibar und die gegenüberliegende Küste zwischen Mombas und Pangani.

Astronomische Messungen.

Die Stadt **Sansibar**, der wichtigste Platz am westlichen Gestade des Indischen Oceans zwischen Aden und der Kapstadt, war der natürliche Ausgangspunkt der v. d. Decken'schen Expedition und diente mir gewissermassen als sekundärer Meridian, wenigstens für meine Messungen am Festlande schräg gegenüber zwischen 3° und 5° S. Br.

Nach den neuesten Bestimmungen des M. Germain von der französ. Marine (vom 6. Oktbr. bis 14. Novbr. 1867; s. Annalen der Hydrographie etc. 1875, Heft 15 u. 16, S. 282 f.) liegt das **Fort von Sansibar** in 6° 9′ 44″ S. Br. und $2^h\ 36^m\ 46^s,9$ Oestl. L. Gr. (39° 11′ 44″), während **Owen** für denselben Punkt die weniger zuverlässigen Werthe von 6° 9′ 36″ und $2^h\ 36^m\ 58^s,1$ (39° 14′ 32″) gefunden hatte. Die Beobachtungen Germains gelten als fundamentale. Geht man von seinem Observatorium in der Nähe des Minarets im Norden der Stadt (Nr. 8 des Planes in ebengenannter Doppelnummer der Hydrographischen Annalen) aus, so findet man für das von unserer Expedition innegehabte Haus (ein wenig nördlich vom damaligen hanseatischen Consulate) eine um 13″ grössere Breite und 20″ = $1^s,3$ geringere Länge, also

Observatorium Germain	6° 9′ 30″ S. Br. u.	$2^h\ 36^m\ 48^s,1$ L. östl. von Greenwich
	+ 13	— 1,3 (Paris-Greenw. = 2° 20′ 9″,45)
Kersten's Beobachtungsplatz im Hause der v. d. Decken'schen Expedition =	6° 9′ 43″ S. Br. u.	$2^h\ 36^m\ 46^s,8$ östl. L. Gr.

Da ein Vergleich dieser Bestimmung mit dem Ergebniss meiner eigenen Beobachtungen einen guten Anhalt gibt für Beurtheilung der Zuverlässigkeit der letzteren, so führe ich nachstehend die Einzelheiten derselben an. Ich beobachtete:

A. Stadt Sansibar,

Haus der v. d. Decken'schen Expedition.

Angenommene Breite = — 6° 9′ 36″, Länge = 2h 37m,0 östlich von Greenwich.

a. Breiten (durch Sternculminationen).

Angenommener Uhrstand MZ — Hauth = (s. unten Tab. S. 12.)
1h 27m 51s,5 am 13. Januar 7h 51m,0 Hauth
1 27 56,2 „ 15. „ „ „
1 28 0,9 „ 17. „ „ „

1863	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler nebst Correct.	Stundenwinkel + westlich — östlich	Rohe Breite	Mittel	Höhenänderg. in 1 Min. Entfern. v. Merid.
Januar 13									
(1)	7h 24m 0s	links	α Tauri	67° 35′ 8″	— 9′ 6″	— 5m 21s	— 6° 8′ 40″	— 6° 8′ 29″,5	4″,92
(2)	8 17 0	rechts	β Tauri	55 22 15	+ 9′ 6″	— 1 46	8 19	im Norden	3,02
					< 10,5				
(3)	9h 23m 0s	rechts	α Argus	43° 33′ 12″	+ 9′ 6″	+ 1m 8s	— 6° 10′ 44″	— 6° 10′ 51″,0	1″,64
(4)	9 41 0	links	α Can. maj.	79 38 47	— 9′ 6″	+ 0 59	10 58	im Süden	10,93
					> 7,0				
Januar 15									
(5)	7h 21m 30s	links	α Tauri	67° 37′ 12″		+ 0m 7s	— 6° 8′ 56″	— 6° 8′ 46″,5	
(6)	8 10 0	rechts	β Tauri	55 22 4	9′ 6″	— 0 50	8 37	im Norden	
					< 9,5				
(7)	9h 13m 0s	rechts	α Argus	43° 33′ 11″		— 0m 56s	— 6° 10′ 42″	— 6° 10′ 34″,5	
(8)	8 32 30	links	α Can. maj. (etwas zu niedrig?)	79 38 24	9′ 6″	+ 0 25	10 27	im Süden	
					< 7,8				
(9)	8h 28m 0s	rechts	α Columb.	62° 1′ 42″		+ 0m 10s	— 6° 10′ 48″	— 6° 10′ 47″,0	3″,44
(10)	9 46 0	links	ε Can. maj.	67 23 19	9′ 6″	— 0 10	10 46	im Süden	4″,45
					< 1″				
Januar 17									
(11)	7h 13m 0s	links	α Tauri	67° 37′ 26″	— 9′ 6″	— 0m 27s	— 6° 8′ 41″	— 6° 8′ 38″,3	
(12)	8 2 0	links	β Tauri	55 22 5		— 0 53	8 36	im Norden	
(13)	9h 24m 0s	links	α Can. maj.	79° 38′ 40″	— 9′ 6″	— 0m 8s	— 6° 10′ 41″	— 6° 10′ 42″,2	
(14)	9 38 0	links	ε Can. maj.	67 23 16		— 0 14	10 43	im Süden	
(15)	9h 38m 0s	rechts	α Argus	43° 33′ 21″	+ 9′ 6″	— 0m 29s	— 6° 10′ 51″	im Süden	
					< 4,6				

(1) und (2) kombinirt mit (3) und (4) gibt verbesserte Breite = — 6° 9′ 40″,3 und J*) = — 71″
(5) „ (6) „ „ (7) „ (8) = — 6 9 40,5 54
(9) „ (10) „ „ (5) „ (6) = — 6 9 46,8 60
**) (11) „ (12) „ „ (13) „ (14) = — 6 9 40,3
und, durch Vergleich mit (15) Corr. Coll.-Fehler = — 5″, J = — 62″ — 5″ = — 67″

1863, Jan. 13, 15 u. 17. **Wahre Breite des Hauses der Expedition = — 6° 9′ 42″,0 und J = — 63″** anstatt — 6° 9′ 43″ nach den Beobachtungen von Germain (s. oben).

Positionen der beobachteten Gestirne:

α Tauri	4h	28m	6s,1	und + 16°	13′	52″	α Canis maj.	6h	39m	9s,2	und — 16°	32′	1″
β Tauri	5	17	40,7	+ 28	29	17	α Columbae	5	34	43,7	— 34	9	6
α Argus	6	20	57,4	— 52	37	30	ε Canis maj.	6	53	17,0	— 28	47	27

Sternzeit mittl. Mittag Greenw. Jan. 13 u. 17 = 19h 29m 52s,5 u. 45m 38s,7.

---

*) J = Instrumentfehler (s. S. 17).

**) Bei dieser Kombination (Sterne im Nord und Süd bei derselben Kreislage) heben sich gleichfalls alle Fehler (C und J) heraus (vgl. S. 17 f.)

b. Längen (durch Mondhöhen).

Positionen der beobachteten Gestirne:

α Librae	14^h 43^m 20^s,74 und — 15° 28′ 22″	Mond, Decl. (2) — 18°10′54″; (3) 11′38″; (6) 13′49″
β Scorpii	15 57 31,51 — 19 25 44	(9) — 18 15 26; (12) 17 42; (13) 18 19

Sternzeit mittl. Mittag Greenwich Sept. 17 = 11^h 43^m 41^s,53.

1863	Uhrzeit nach Hauth (H)	Kreislage vom Fernrohr	Beob. Gestirn	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler nebst Corr.	Berechneter Uhrstand	Stundenwinkel des Mondes	Gerade Aufsteigung (α) des Mondes
Sept. 17								
(1)	8^h 12^m 55^s,80	links	α Librae	29° 6′ 59″	— 11′ 2″	—1^h 8^m 12^s,96		
(2)	18 16,53		☾	31 45 25			3^h 54^m 12^s,00	15^h 0^m 17^s,18
(3)	23 18,80		☾	30 36 34			59 1,98	0 30,30
(4)	29 32,33		α Librae	25 6 24		—1 8 12,76		
(5)	8^h 39^m 27^s,73	rechts	α Librae	22° 42′ 53″	+ 11′ 2″	—1 8 14,63		
(6)	44 43,67		☾	25 42 47	< 13″		4^h 19^m 40^s,59	15^h 1^m 20^s,08
(7)	50 22,00		α Librae	20 9 57		—1 8 14,74		
(8)	8^h 55^m 57^s,87	rechts	β Scorpii	36° 13′ 18″	+ 11′ 2″	—1 8 13,58		
(9)	9 1 17,07		☾	21 55 14			4^h 35^m 39^s,71	15^h 1^m 57^s,75
(10)	9 6 43,73		β Scorpii	33 41 56		—1 8 15,19		
(11)	9^h 15^m 7^s,27	links	β Scorpii	31° 42′ 38″	— 11′ 2″	—1 8 12,31		
(12)	20 36,60		☾	17 29 50	< 9″		4^h 54^m 17^s,39	15^h 2^m 41^s,56
(13)	26 22,73		☾	16 10 52			59 49,88	2 56,69
(14)	34 7,27		β Scorpii	27 14 13		—1 8 13,97		
				im Mittel C = ±10′51″				

Hieraus berechnet sich:

Kreislage	Uhrstand	Uhrstand im Mittel	Greenwich-Zeit der ber. α ☾	Mittlere Ortszeit der ☾ Beob.	Längenunterschied Sansibar-Greenwich		im Mittel
links	— 1^h 8^m 12^s,86						
(2)			4^h 32^m 47^s,74	7^h 10^m 2^s,76	2^h 37^m 15^s,02		
(3)			38 30,00	15 5,03	36 35,03	2^h 36^m 55^s,02	
rechts	— 1 8 14,68	13^s,77					
(6)			5^h 0^m 8^s,60	7^h 36^m 29^s,90	. . . .	36^m 21^s,30	2^h 36^m 38^s,16
rechts	— 1 8 14,38						
(9)			5^h 16^m 29^s,82	7^h 53^m 3^s,30	. . . . . .	2^h 36^m 33^s,48	
links	— 1 8 13,14	13^s,76					
(12)			5^h 35^m 30^s,79	8^h 12^m 22^s,83	2^h 36^m 52^s,04		
(13)			42 4,35	18 8,96	36 4,61	36^m 28^s,32	36 30,90

M — H = — 1^h 8^m 13^s,77

Expeditionshaus = 2^h 36^m 34^s.53 östl. v. Gr.
anstatt (nach Germain) 2^h 36^m 46^s,8 östl. L. Gr.

Nimmt man den Instrumentfehler (J; vgl. S. 17) = — 60″ an, so wird die gefundene Länge um 4^s,17 grösser, weil 60″ kleinere H im Mittel bei der

Sternbeobachtung 4^s,15 grösseren Stundenwinkel (t) ergeben
und beim Monde 4^s,31 grösseren t,

also für den Mond 0^s,16 grösseren t, oder kleinere α, was, bei der damaligen mittleren Zunahme der α ☾ um 1^s,00 in 26^s,05 Zeit, 4^s,17 kleinerer Greenwich-Zeit = 4^s,17 grösserem Längenunterschied entspricht.

Durch die Irradiation, welche bewirkt, dass der mit einem schwachen Fernrohr gemessene untere Mondrand zu niedrig beobachtet wurde, vermindert sich für je 1″ Höhenfehler der Längenunterschied um 1^s,876, weil 1″ grössere Höhe ☾ = 0^s,072 kleinerer t und grössere α ☾, und dieses, bei einer α Zunahme von 1^s in 26^s,05 = 1^s,876 grössere Greenwich-Zeit oder kleinere Länge.

Zieht man nur einen Instrumentfehler von — 60″ in Betracht, so ergeben meine Beobachtungen einen um 8^s,1 geringeren Längenunterschied als diejenigen

Germain's, entsprechend 4—5″ Fehler bei Messung der sechs Mondhöhen, was bei einem kleinen Instrument, dessen Nonius direkt nur 30″ abzulesen gestattet, ganz befriedigend genannt werden kann. Noch grösser würde die Uebereinstimmung wahrscheinlich werden, wenn ich bei den Doppelbeobachtungen der Mondhöhen mit Kreis links, welche unter sich um 40 bis 48s abweichende Ergebnisse liefern, mir angemerkt hätte, bei welcher von je zweien die Einstellung von oben oder von unten geschah, sodass ich dann bei den Einzelbeobachtungen mit Kreis rechts die erforderliche Verbesserung hätte anbringen können. Künftige Reisende in niedrigen Breiten werden, bei Beachtung aller Vorsichtsmassregeln, gewiss vollständig genügende Längenbestimmungen durch Messung von Mondhöhen auch mit einem so kleinen Instrumente bei verhältnissmässig sehr geringem Zeitaufwand erlangen können, zumal wenn sie, was für Manchen bequemer ist, nicht nachträglich die gemessenen Höhen ablesen, sondern das Instrument schon vorher auf einen geraden Theilstrich einstellen und dann die Antritte des Gestirns beobachten.

B. Ausflug nach Wanga,

Oktober und November 1863.

Positionen der bei den Zeitbestimmungen (Tab. b, S. 10) beobachteten Gestirne.

NB. Die erste Zahl gibt die **Rektascension** (bei der Sonne die Zeitgleichung), die zweite die **Deklination**.
Die Sternpositionen für die Breitenbeobachtungen (S. 9) sind in Tab. a selbst mit enthalten.

Okt. 13.	α Scorpii	16h 21m 3s,6 u.	— 26° 7′ 33″	Nov. 5.	β Orionis	5h 8m 1s,6 u.	— 8° 21′ 39″
24.		21 3,5	7 32	6.	Venus	12 9 25,4 u. 27s,4	— 1 48 28 u. 32″
28.	β Orionis	5 8 1,4	— 8 21 38	8.	Sonne	— 16 6,8	— 16 33 12 u. 16
	α Aquilae	19 44 8,8	+ 8 30 56	11.		— 15 44,7	— 17 35 50 u. 56
30.	α Tauri	4 28 8,8	+ 16 13 59	12.		— 15 42,5	— 17 40 30 u. 34
Nov. 1.	α Arietis	1 59 32,6	+ 22 49 10	13.		— 15 27,9	— 18 8 7
3.	Sonne	— 16 18,1	— 15 0 6 u. 14″	18.	α Aquilae	19h 44m 8s,5	+ 8° 30′ 55″
	α Tauri	4h 28m 8s,8	+ 16° 13′ 59″	Dec. 4.		44 8,4	30 53

Sternzeit im mittleren Mittag zu Greenwich (Interpolationstabelle s. S. 25).

1863, Okt. 10, 20, 30	13h 14m 22s,23	13h 53m 47s,76	14h 33m 13s,30
Nov. 10, 20, 30	15 16 35,40	15 56 0,95	16 35 26,51

a. Breiten.

Es wurde zum Zwecke der Berechnung angenommen, für

	Breite	Länge	Uhrstand (MZ — Hauth)	
1. **Wanga**, Nov. 5 . .	4° 39′ 13″ Süd	2h 37m,5 östl. v. Gr.	— 1h 6m 30s,0	freier Platz in der Mitte des Ortes
2. **Muoa**, Okt. 30 . .	4 46 12 S	2 37,5 - -	— 1 6 34,0 (α) und 34,5 (β)	freier Platz nach dem Hafen zu, vor den ersten Häusern des Dorfes
3. **Kilulu-Hügel** Okt. 31	4 46 30 S	2 37,5 - -	— 1 6 40,0	Gipfel des Hügels, mit freier Aussicht nach der Bucht von Muoa
4. **Jombo-Berg** Nov. 11	4 25 30 S	2 37,5 - -	— 1 6 10,0	Felsplatte auf dem Gipfel, mit freier Aussicht nach Westen zu.

Die Beobachtung geschah nur am Mittelfaden, und der auf diese Art gefundene Collimationsfehler ist immer um 4″ kleiner als der aus dem Mittel aller drei Horizontalfäden gefundene (s. S. 4).
Die Bestimmung des Instrumentfehlers (J = — 14″) s. unten bei den Zeitbestimmungen.

1863	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn, A. R. u. δ	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler	Stundenwinkel + westlich − östlich	Rohe Breite	Mittel nebst Corr. für J = −14
Wanga Nov. 5	11h 36m 44s,0	links	α Eridani	36°43′58″	−10′46″	−0h 3m 59s,7	−4°40′ 3″	
	38 24		im Süden	44 13	> 56	− 2 19,4	5	
	39 48		1h 32m 40s,7	44 20		− 0 55,2	6	
	41 32		−57°55′45″	44 28		+ 0 49,1	14	
	42 36			44 28		+ 1 53,5	18	40′ 9″,2 Kr. L.
	11h 44m 32s,0	rechts		36°42′ 4″	+10′46″	+0h 3m 49s,6	−4°38′ 8″.	38 16,8 Kr. R.
	50 20			40 34	> 56	9 38,5	20	39 13,0
	53 6			39 11		12 25,0	16	
	55 4			38 4		14 23,3	16	
	56 36			37 11		15 55,6	24	

10 Beobachtungen. Correktion für J = — 14″

verbesserte Breite = — 4°38′59″

1863	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn, A. R. u. δ	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler	Stundenwinkel + westlich − östlich	Rohe Breite	Mittel nebst Corr. für J = −14
Muoa Okt. 30	10h 48m 16s,0	links	α Eridani	34°46′51″	−10′50″	−1h 16m 35s,7	−4°46′40″,4	
	49 56		im Süden	52 6	> 9″	− 14 55,4	42,1	46′34″,8 Kr.L.
	52 15		1h 32m 40s,7	58 53		− 12 36,0	21,8	
	11h 14m 0s,0	rechts	−57°55′43″	35°55 19	+10′50″	−0h 50m 47s,4	−4°46′17″,5	17″,8 Kr.R.
	15 36			58 41	> 9″	− 49 11,2	16,0	26,3
	17 27			62 34		− 47 19,9	20,0	
Okt. 30	11h 58m 48s,0	links	α Eridani	36°50′ 9″,5	−10′50″	−0h 5m 52s,5	−4°46′37″,6	
	12 1 8		im Süden	50 57,5	> 11″	− 3 32,1	56,9	46′45″,8 Kr.L.
	3 12			50 57,0		− 1 27,8	43,0	
	6 20	rechts		36°50′45″,8	+10′50″	+0h 1m 40,7	−4°46′32″,7	
	7 40			50 22,5	> 11″	3 0,9	17,5	23″,3 Kr.R.
	9 18			49 59,5		4 39,2	10,5	34,6
	11 42			49 44,5		7 2,6	32,0	

13 Beobachtungen. im Mittel aller Beob. 46′ 30″,4

Corr. für J = —14″

verbesserte Breite = — 4°46′16″,4

1863	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn, A. R. u. δ	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler	Stundenwinkel + westlich − östlich	Rohe Breite	Mittel nebst Corr. für J = −14
Kilulu-Hügel Okt. 31	10h 57m 26s,0	links	α Phönicis					
	59 28		im Süden	51° 38′ 53″	−10′59″	+0h 10m 33s,4	−4°46′48″,1	
	61 26		0h 19m 34s,6					
	11h 3m 30s,0		−43° 2′45″	33 23		+0 16 37,6	46 43,8	
	5 30							
Okt. 31	11h 13m 2s,0	rechts	α Eridani	36° 3′ 42″	+10′59″	−0h 46m 53s,0	−4°46′35″,5	
	15 6		im Süden					
	11h 17m 4s,0		1h 32m 40s,7					
	19 6		−57°55′43″	13 0		− 41 59,1	46 30,2	
	21 8							
	11h 25m 24s,0			26 22		− 33 37,8	46 22,8	
	29 10							
Okt. 31	11h 47m 36s,6	rechts	α Eridani	36°47′ 55″	+10′59″	−0h 11m 53s,2	−4°46′39″,0	
	50 20		im Süden					
	11h 55m 28s,0			50 2		− 5 26,2	46 44,3	
	12h 8m 42s					+ 7 50,0		
	12h 22m 4s,0			39 27		+0 23 21,6	46 57,0	
	26 10							
	12h 28m 58s,0			31 31		30 4,7	46 46,5	
	32 40							

20 Beobachtungen. im Mittel aller Beob. 46′ 40″,8

Corr. für J = — 14″

verbesserte Breite = — 4°46′26″,8

1863	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn, A. R. u. δ	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler	Stundenwinkel + westlich − östlich	Rohe Breite	Mittel nebst Corr. für J = −14
Jombo-Berg Nov. 11	9h 18m 2s,0	rechts	α Pisc.austr.	61°59′50″	+ 9′ 5″	+0h 45m 5s,7	−4°26′24″	26′24″
	21 52,0		im Süden				Corr. für J = —	14″
			1h 32m 40s,7					
			−1°45′41″,9					

2 Beobachtungen. verbesserte Breite = —4°26′10″

NB. 1″ grösseres M—H entspricht 5″,9 kleinerer φ)

b. Uhrstände,

berechnet mit Zugrundelegung nachfolgender Breiten:

Sansibar = — 6° 39′ 42″; Wanga = — 4° 39′ 0″; Muoa = — 4° 16′ 16″;
Kilulu-Hügel = — 4° 46′ 30″; Jombo-Berg = — 4° 26′ 10″.

NB. In den letzten Spalten soll > grösser oder zunehmend, < abnehmend bedeuten.

1863	Uhrzeit (nach Hauth)	Kreislage vom Fernrohr	Beobachtetes Gestirn (Pos. s. S. 8)	Wahre Höhe (H)	Angen. Coll.-Fehler nebst Correct.	Berechneter Uhrstand (M — H)	im Mittel	Nr.	Zeitänderung für 1″ $\gtrless$ H	1′ > φ ergibt M—H	
Sansbr.											
Okt. 13	8h 51m 2s,5	links	α Scorpii	18° 30′ 1″	10′ 50″	—1h 7m 27s,4	7m 26s,75	(1)	0s,075	1s,80<	
	59 20,1	rechts	im Westen	16 37 47	+ 9	7 26,1					
Okt. 24	8h 7m 12s,8	links	α Scorpii	18° 30′ 34″	10′ 30″	—1h 6m 55s,2	6m 52s,95	(2)	0s,075	1s,80<	
	15 28,3	rechts	im Westen	16 38 5	+30	6 50,7					
Wanga											
Okt. 28	11h 9m 27s,6	links	β Orionis	20° 48′ 18″	10′ 50″	—1h 6m 28s,4	6m 28s,85	(3)}	0s,068	0s,45>	***)
	14 45,7	rechts	im Osten	22 6 58	+ 7	6 29,3					
Okt. 28	10h 8m 40s,0	links	α Aquilae im Westen	32° 31′ 59″	10′ 57″	—1h 6m 30s,6	6m 30s,60	(4)}	0s,068	0s,93>	
Muoa											
Okt. 30	11h 28m 31s,4	rechts	α Tauri	33° 37′ 6″	11′ 0″	—1h 6m 32s,55	6m 32s,89	(5)	0s,073	1s,73<	
	35 16,1	links	im Osten	35 9 43	— 5	6 33,22					
Kilulu-Hügel *)											
Nov. 1	10h 19m 19s,9	rechts	α Arietis	48° 53′ 49″	11′ 0″	—1h 6m 33s,9	6m 38s,35	(6)	0s,095		*)
	33 50,5	links	im Osten	51 27 19	—47	6 42,8					
Nov. 3	2h 59m 24s,0	links	Sonne	56° 39′ 48″	11′ 0″	—1h 6m 37s,9	6m 40s,30	(7)}	0s,072		***)
	3 8 11,8	rechts	im Westen (nur Mittelfaden)	54 36 29	—33 + 4″	6 42,7					
Nov. 3	10h 47m 46s,7	rechts	α Tauri	27° 48′ 54″	11′ 0″	—1h 6m 35s,5	6m 37s,10	(8)}	0s,072		
	54 3,4	links	im Osten	29 15 48	— 23	6 38,7					
Wanga											
Nov. 5	12h 15m 57s,2	rechts	β Orionis	45° 9′ 19″	10′ 40″	—1h 6m 13s,5	6m 12s,76	(9)	0s,068		
	45 17,6	links	im Osten	52 25 13	+11	6 12,0					
Nov. 6	17h 49m 8s,5	rechts	Venus	24° 13′ 10″	10′50″ + 5	—1h 6m 14s,2	6m 14s,15	(10)}	0s,067		**)
	58 45,3	rechts	im Osten	26 37 6		6 14,1	<0s,6 **)				
	18h 8m 2s,8	links		28 56 15	10′50″ —10	—1h 6m 13s,5	6m 14s,45	(11)}			
	19 59,8	links		31 54 39		6 15,4	<0s,6 **)				
Nov. 8	5h 54m 32s,9	rechts	Sonne	14° 37′ 38″	10′ 50″	—1h 6m 14s,6	6m 14s,50	(12)	0s,070		
	59 10,4	links	im Westen (nur Mittelfaden)	13 31 10	— 1″ + 4″	6 14,4					
Jombo-Berg											
Nov. 11	22h 32m 35s,0	links	Sonne	53° 46′ 28″	10′ 50″	—1h 6m 17s,09	6m 9s,58	(13)}	0s,074	1s,83>	***)
	41 20,9	rechts	im Osten	55 49 0	—1 42	6 2,06					
Nov. 12	5h 22m 41s,4	links	Sonne	22° 17′ 25″	10′ 50″	—1h 6m 3s,29	6m 10s,68	(14)}	0s,071	1s,22<	
	27 32,5	rechts	im Westen (nur Mittelfaden)	21 6 54	—1 44 + 4	6 18,06					
Wanga											
Nov. 13	22h 39m 13s,9	rechts	Sonne im Osten	55° 11′ 28″	9′ 8″	—1h 6m 10s,9	6m 10s,9	(15)	0s,075		
Sansbr.											
Nov. 18	9h 0m 57s,8	links	α Aquilae	28° 31′ 48″	10′ 50″	—1h 6m 18s,9	6m 26s,90	(16)	0s,069	1s,02>	
	8 24,6	rechts	im Westen	26 47 7	—1 56	6 34,9					
Dec. 4	8h 47m 32s,0	rechts	α Aquilae	16° 32′ 39″	9′ 0″	—1h 6m 39s,4	6m 39s,38	(17)	0s,068	0s,85>	
	56 4,9	links	im Westen	14 27 5		6 39,4					

*) Die der Berechnung zu Grunde gelegte Breite des Kilulu-Hügels ist 3″ zu gross, doch wurde die Zeitkorrektion dieserhalb unterlassen, weil sie, bei allen Beobachtungen gleichnamig, zu unbedeutend erschien.

**) Bei den Venusbeobachtungen in Wanga (Nov. 6) war der Mittelpunkt der erleuchteten unteren Hälfte des Planeten anvisirt worden; ich hielt deshalb eine Höhenkorrektion von +9″ gerechtfertigt, entsprechend 0s,6 kleinerem M—H.

***) Der Instrumentfehler berechnet sich aus den Beobachtungen von

Wanga, Okt. 28, zu — 12″,8 (Gewicht 2)
Kilulu-Hügel, Nov. 3., „ — 22″,2 („ 1)
Jombo-Berg, Nov. 11 und 12, „ — 7″,6 („ 1)

also im Mittel zu —14″, und für diesen Werth wurden alle Zeit- und Breitenbestimmungen verbessert, falls nicht der Ausgleich schon direkt gegeben war.

c. Uhrgänge und Zeitunterschiede.

+ zurückbleibend, — voreilend } gegen mittlere Zeit. ‖ + Zunahme, — Abnahme } der (negativen) Uhrstände.

1863	Uhrzeit nach Hauth	Verbesserter Uhrstand (MZ — Hauth)	Angen. Corr. für J = —14″	Aenderung des Standes	Zwischenzeiten	Uhrgang (in 24 St.) beob.: fette Zahlen angen.: (kleine Zahlen)	Zeitunterschiede roh nebst Corr. für Gang	Zeitunterschiede verbessert
Sansibar								
(1) Okt. 13	8h 55m,2	— 1h 7m 25s,7	+ 1s,05					
(2) „ 24	8 11,3	— 1 6 51,9	+ 1,05	+ 0m 33s,8 in	10d,97	**+ 3s,09**		
Wanga								
(3 u. 4) Okt. 28	10h 40m,4	— 1h 6m 29s,7	beob. J		4,10	1/2 (3s,09 + 2s,40)	— 22s,2 (+ 11,27)	**— 10s,93***
Muoa								
(5) Okt. 30	11h 31m,9	— 1h 6m 33s,9	— 1s,02		2,04	(+ 2s,40)	+ 4,2 (+ 4,90)	**+ 9s,10**
Kilulu-Hügel								
(6) Nov. 1	10h 26m,5	— 1h 6m 39s,7	— 1s,34		1,95	(+ 2s,40)	+ 5,8 (+ 4,68)	**+ 10s,48**
(7 u. 8) „ 3	6 37,4	— 1 6 38,7	beob. J	+ 0m 1s,0 in	1d,84	**+ 0s,54**		
Wanga								
(9) Nov. 5	12h 30m,6	— 1h 6m 13s,7	— 0s,93		2,25	(+ 2″,40)	— 25s,0 (+ 5,40)	**— 19s,60**
(10 u. 11) „ 6	18 4,0	— 1 6 14,6 (?)	— 0s,94					
(12) „ 8	5 56,9	— 1 6 13,5	+ 0s,98	+ 0m 0s,2 in	2d.73	**+ 0s,07**		
Jombo-Berg								
(13 u. 14) Nov. 12	2h 1m,0	— 1h 6m 10s,1	beob. J		3,84	(+ 0s,26)	— 3s,4 (+ 1,00)	**— 2s,40**
Wanga								
(15) Nov. 13	22h 39m,2	— 1h 6m 12s,0	— 1s,05		1,86	(+ 0s,26)	+ 1,9 (+ 0,48)	**+ 2s,38**
Sansibar								
(16) Nov. 18	9h 4m,7	— 1h 6m 25s,9	+ 0s,97		4,43	1/2 + 0s,26 — 0s,78	+ 13,9 — 1,18	**+ 12s,75**
(17) Dec. 4	8 51,8	— 1 6 38,4	+ 0s,95	+ 0m 12s,5 in	15d,99	**— 0s,78**		

Ausserdem summarische Gänge:

			in 24 Stunden	
Okt. 28 bis Nov. 5 (Ausflug nach Kilulu-Hügel)	+ 0m 16s,0 — 1,0	in 8d,08 — 1,84	**+ 2s,40**	NB. Nach Abzug des Ganges beim Aufenthalt auf d. Kilulu-Hgl.
Nov. 8 „ „ 13 („ „ Jombo-Berg)	+ 0m 1,5	in 5,69	**+ 0,26**	
Okt 28 „ „ 13 (Gsmt. Aufenthalt in Wanga)	+ 0m 17,5	„ 16,50	+ 1,07	
„ 24 „ „ 18 (Gsmt. Abwesenh. v. Ssbr.)	+ 0m 26,0	„ 25,04	+ 1,04	
„ 24 bis 28 und Nov. 13 bis 18 { Seereise, Hin- und Rückfahrt }	+ 0m 8s,34	„ 8d,54	**+ 1,00**	
Sansibar, vor und nach der Reise,		Mittelwerth	+ 1s,16	

* Aus dem vorletzten der summarischen Gänge berechnet sich:

Sansibar-Wanga = ... — 22s,2 } + 4d,10 (+ 1s,00) = + 4,10 } — 18s,10
Wanga-Sansibar = ... + 13,9 } + 4d,43 (+ 1s,00) = + 4,43 } + 18,33
} Ssbr.-Wanga — 18s,22

und diesen Werth, welcher auch dem aus letztgenanntem Gange zu berechnenden entspricht, nehme ich als den wahrscheinlichen Längenunterschied zwischen Sansibar und Wanga an, nicht aber die oben gefundenen von 10s,93 und 12s,75.

Die anderen Längenunterschiede sind hiernach und nach den Mitteln der oberen Tabelle:

Wanga-Muoa . . = + 9s,1; Sansibar-Muoa = — 9s,1
Wanga-Kiluluhügel . = + 10s,5; Ssbr.-Kiluluhügel = — 7s,7
Wanga-Jomboberg . = — 2s,4; Ssbr.-Jomboberg = — 20s,6

Die geodätischen und Höhenmessungen aus diesem Gebiete haben im nächsten Abschnitt (II.) Aufnahme gefunden.

C. Sansibar, Mombas, Wanga.

Die Einzelnheiten der astronomischen Beobachtungen auf dieser Strecke finden sich im folgenden Abschnitt (II., Dschagga-Reisen) auf S. 20 ff. Ich entnehme denselben nur die nachstehenden Angaben, welche zum Abschluss dieses Versuchs einer chronometrischen Längenbestimmung an der Suaheliküste erforderlich sind.

Uhrgänge und Zeitunterschiede.

+ zurückbleibend, — voreilend } gegen mittlere Zeit. || + Abnahme, — Zunahme } der Uhrstände.

1. Nach Taschen-Chronometer **Hauth** (H).

1862	Uhrzeit nach Hauth	Verbesserter Uhrstand (MZ — Hauth)	Angen. Corr. für J = — 40″	Aenderung des Standes	Zwischenzeiten	Uhrgang in 24 Stunden beob.: fett angen.: (klein)	Zeitunterschiede roh (nebst Corr. für Gang)	Zeitunterschiede verbessert
Sansibar								
(1) Aug. 1	$1^h\ 2^m,0$	$1^h\ 42^m\ 48^s,1$	$+\ 3^s,20$					
(2) „ 17	2 10,3	1 36 44,3	+ 2,84	$+6^m\ 3^s,8$ in	$16^d,05$	**$-\ 22^s,67$** *		
Mombas							$-0^m\ 7^s,1$	
(3) Aug. 23	$19^h\ 57^m,8$	$1^h\ 36^m\ 51^s,4$	$-\ 2^s,92$		$6^d,74$	$(-\ 14^s,02)$	$-1\ 34,50$	$-1^m 41^s,60$
(4) „ 29	20 24,8	1 36 19,1	— 2,92	$+0^m\ 32^s,3$ in	6,02	**$-\ 5^s,37$**		
(5) Sept. 12	20 41,4	1 35 15,0	— 2,84	+1 4,1 „	14,01	**$-\ 4^s,58$**		
(6) „ 13	18 20,6	1 35 13,1	— 2,64	+0 1,9 „	0,92	**$-\ 2^s,11$**		
(7) „ 20	18 23,1	1 34 55,7	— 2,76	+0 17,4 „	7,00	**$-\ 2^s,48$**		
(8) „ 28	6 5,3	1 34 37,8	— 2,64	+0 17,9 „	7,49	**$-\ 2^s,39$** }		
(9) „ 30	7 28,2	1 34 33,7	— 2,70	+0 4,1 „	2,06	**$-\ 1^s,99$** }		
Wanga							$+1^m\ 21^s,7$	
(10) Okt. 7	6 59,8	$1^h\ 33^m\ 12^s,0$	$-\ 2^s,74$		$6^d,98$	$(-\ 1^s,05)$	— 7,3	$+1^m 50^s,70$
(11) „ 8	6 18,4	1 33 12,1	— 2,70	$-0^m\ 0^s,1$ in	0,97	**$+\ 0^s,10$**	+ 36,3 **	
Mombas			(J — 60″)			$(-\ 6^s,09)$		
(82) Dec. 28	$1^h\ 54^m,1$	$1^h\ 29^m\ 28^s,7$	$+\ 4^s,44$					
Sansibar			(J = — 60″)				$+2^m\ 8^s,0$	
(83) Dec. 31	$19^h\ 7^m,1$	$1^h\ 27^m\ 20^s,7$	$-\ 4^s,44$		$3^d,72$	$(-\ 1^s,83)$	— 6,81	$+2^m 1^s,19$
Jan. 17 (1863) (84 u. 85)	7 51,2	1 28 0,9	beob. J.	$-0^m\ 40^s,2$ in	16,53	**$+\ 2^s,43$**		

Längen nach Hauth: Ssbr.-Momb. = $-1^m 51^s,40$ Mittel
Mbs.-Wanga = $+1^m 50^s,70$
Ssbr.-Wanga = $-0^m\ 0^s,70$

* Hauth stehend bis 21. August, von da ab liegend.
** Hauth beim Marsche etwa $36^s,3$ stehen geblieben (s. unten).

2. Nach Box-Chronometer **Tiede** (T).
(Zwischenzeiten wie oben).

Während dieser Reise wurde eine zweite Uhr, ein Boxchronometer von Tiede (T) mitbeobachtet; zieht man dieses in Betracht, so ergeben sich für dieselben Beobachtungen folgende Zahlen:

1862	Uhr-vergleichung (H—T)	Verbesserter Uhrstand (MZ—Tiede)	Aenderung des Standes von Tiede	Gang von Tiede (in 24 Stdn.)	Zeitunterschiede roh (nebst Corr. für Gang)	Zeitunterschiede verbessert
Sansibar						
Aug. 1	$0^m\ 10^s,8$	$1^h 42^m\ 58^s,9$				
„ 17	5 56,0	1 42 40,3	$+\ 0^m\ 18^s,6$	**$-\ 1^s,16$**		
Mombas					$-1^m\ 55^s,7$	
Aug. 23	$7^m\ 44^s,6$	$1^h 44^m\ 36^s,0$		$(-\ 0^s,95)$	— 6,40	$-\ 2^m\ 2^s,10$
„ 29	8 12,5	1 44 31,6	$+\ 0^m\ 4^s,4$	**— 0,73**		
Sept. 20	$9^m\ 1^s,3$	1 43 57,0				
„ 28	9 9,6	1 43 47,4	$+\ 0^m\ 9^s,6$	**$-\ 1^s,28$** }		
„ 30	9 9,5	1 43 43,2	+ 0 4,2	**— 2,04** }		
Wanga					$+1^m\ 43^s,8$	
Okt. 7	$8^m\ 47^s,4$	$1^h 41^m\ 59^s,4$		$(-\ 0^s,99)$	— 6,91	$+1^m\ 36^s,89$
„ 8	8 47,0	1 41 59.1	$+\ 0^m\ 0^s,3$	**— 0.31**		
Mombas				$(-\ 1^s,55)$		
Dec. 28	$11^m\ 4^s,4$	$1^h 40^m\ 33^s,1$				
Sansibar					$+\ 2^m\ 2^s,6$	
Dec. 31	$11^m\ 9^s,6$	$1^h 38^m\ 30^s,3$		$(-\ 1^s,20)$	— 4,46	$+1^m\ 58^s,14$
Jan. 17 (1863)	10 15,3	1 38 16,2	$+\ 0^m\ 14^s,1$	**— 0,85**		

Nach Tiede (Mittel):
Sansib.-Mombas = $-\ 2^m\ 0^s,12$
Mombas-Wanga = $+\ 1^m\ 36^s,89$
Sansib.-Wanga = $-\ 0^m\ 23^s,23$

Gibt man den Bestimmungen nach „Tiede“ das doppelte Gewicht, weil bei ihnen die Längen von Mombas grössere innere Uebereinstimmung zeigen als bei Hauth (s. oben Anm. *) und weil der Länge von Wanga nach Hauth eine andere Unsicherheit anhaftet (s. oben Anm. **), so stellen sich nachfolgende Mittelwerthe heraus:

Sansibar — Mombas = — $1^m 57^s,21$
Mombas — Wanga = + $1^m 41^s,49$
Sansibar — Wanga = — $0^m 15^s,72$ statt $0^m 18^s,22$ bei der direkten Bestimmung Oktober/November 1863.

Die Owenschen Seekarten geben für die Forts von Sansibar und Mombas, in deren unmittelbarer Nähe ich damals beobachtete, einen Längenunterschied von Sansibar—Mombas = $2^h 36^m 58^s,1$ — $2^h 38^m 52^s,6$ = — $1^m 54^s,5$, statt $1^m 57^s,7$ nach meiner Bestimmung. Die Stadt Wanga ist auf diesen Karten, die hier überhaupt sehr lückenhaft sind, nicht angegeben, doch lässt sich ihre Länge (nach Sheet X, Nr. 664) ungefähr zu mindestens 39° 22′ annehmen = $2^h 37^m 28^s$, also Sansibar — Wanga = — $0^m 30^s$, was aller Wahrscheinlichkeit nach zu hoch ist. Leider reichen die neuesten englischen Vermessungen der Sansibarküste nicht nördlicher als bis Pangani (5° 25′ S. Br.); die Ausdehnung dieses Revisions-Surveys nach Norden bis zur Somaliküste hin wird hoffentlich bald erfolgen, da sie ein ebenso grosses Bedürfniss ist wie die vor Kurzem bis Kap Delgado ausgedehnte im Süden von Sansibar, bei welcher indessen die Mafia-Inselgruppe (s. unten) nicht mit berücksichtigt worden ist.

Meine directen Bestimmungen der Länge von Wanga (durch Mondhöhen) lasse ich hier bei Seite, weil sie nicht so vollständig sind wie die in Sansibar angestellten und weil die für die Zeitbestimmungen gewählte Venus, Mittelpunkt der erleuchteten Sichel, kein so gutes Vergleichsobjekt bot wie die Fixsterne bei den Beobachtungen der Sansibar-Länge. Uebrigens ist die Meridiandifferenz beider Orte eine allzu geringe für diese Bestimmungsmethode.

D. Pangani.

Von der Mündung des Panganiflusses liegen einige geodätische Messungen Richard Thornton's vor und eine Breitenbestimmung gewöhnlicher Art. Da es an dieser Stelle weniger auf derartige Einzelheiten, als auf Herstellung einer Grundlage für die astronomischen Messungen des folgenden Abschnittes ankommt, welcher alle unsere Messungen auf dem Gebiete der Dschaggareisen von der Decken's behandeln soll, so habe ich hier abgesehen von einem näheren Eingehen auf jene Thornton'schen Beobachtungen und verweise betreffs derselben auf die bezügliche Unterabtheilung des eben genannten Abschnittes II.

II. Das Gebiet der Dschaggareisen v. d. Decken's.

A. Astronomische Messungen.

a. Breiten.

Zu meinem Bedauern habe ich es unterlassen, die Polhöhe von Mombas selbst zu bestimmen; ich setzte damals noch unbedingtes Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Küstenkarten und lernte erst späterhin das Gewicht eigener, gut kontrolirter Beobachtungen würdigen. Meine ersten Breitenbestimmungen nachfolgender Tabelle tragen noch ganz das Gepräge derjenigen, wie sie überall von Reisenden angestellt werden, welche für Messungen solcher Art nur abgerichtet sind und den Inhalt des genossenen Unterrichtes nicht gehörig verdaut haben. Nicht früher als bei dem Aufenthalte in Aruscha erschloss sich mir, infolge fleissigen Beobachtens, Rechnens, Vergleichens und Nachlesens, eine bessere Einsicht in das Wesen der Instrumente und Beobachtungsmethoden, die aber erst nach längerer Zeit mir völlig in Fleisch und Blut überging. Ich möchte deshalb um besonders nachsichtige Beurtheilung jener Beobachtungen bitten.

Annahmen zum Zwecke der Berechnung, für

1862.	Breite	Länge	Uhrstand (MZ—Hauth) zur Zeit der Beobachtung
1. Wanga, Okt. 8	4° 39′ 0″ Süd	2^h 37^m,5 östl. v. Greenw.	1^h 33^m 12^s,0
2. Mbaramu, Okt. 15 und 16	4 24 24 „	2 34,0 „ „	1 29 39,0 für beide Tage
3. Kisuani, Okt. 20 . . .	4 7 20 „	2 32,0 „ „	1 27 56,0
4. Usanga, Okt. 24	3 41 10 „	2 31,0 „ „	beob. am Meridian
5. Aruscha II., Nov. 10 bis 13	3 36 36 „	2 30,0 „ „	„ am Meridian
„ 12			1 24 18,4 u. 18^s,2 für α Pisc. austr. u. α Androm.
6. Uru, Nov. 16	3° 17′ 0″ Süd	2^h 30^m,0 östl. v. Greenw.	1^h 23^m 55^s,6
7. Moschi, Dec. 1	3 19 14 „	2 30,0 „ „	1 22 35,5
„ 2			1 22 27,4
8. See Jipe II., Dec. 7 . .	3° 40′ 30″ „	2^h 32^m,0 „ „	1 23 34,6 u. 34,4 für α Eridani α Arietis
9. Hügel I. am See, Dec. 8	3 36 0 Süd	2 32,0 östl. v. Greenw.	1^h 23^m 27^s,4
und für die Zeiten φ =	3 35 24 „		
10. Bura (Lager), Dec. 17 .	3 30 30 „	2 34,0 „ „	1 24 44,0
11. Endara (Lager), Dec. 19 .	3 31 20 „	2 35,0 „ „	1 25 44,0
„ 20 .			1 25 40,0
12. Kiriame, Dec. 20 . . .	3° 48′ 0″ Süd	2^h 38^m,0 östl. v. Greenw.	1 28 56,0

Ausserdem, nur für Zeitbestimmungen gültig:

Mombas . . .	4° 4′ 0″ Süd	2^h 38^m,9 östl. v. Greenw.
See Jipe I. . .	3 36 0 „	2 31,5 „ „
Aruscha I. . .	3 37 0 „	2 30,0 „ „
Kilimandscharo . II. Nachtlager	3 10 0 „	2 30,0 „ „
See Jipe III. .	3 33 40 „	2 32,0 „ „
Sansibar . . .	6 9 42 Süd	2^h 37^m,0 östl. v. Greenw.

a. Breitenbestimmungen.

NB. Die umklammerten Zahlen der letzten Spalte geben die Anzahl der Beobachtungen an.

Tabelle der Sternzeiten s. S. 24 f.

1862	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beob. Gestirn, A. R. und δ	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler für den Mittelfaden	Stundenwinkel + westlich — östlich	Rohe Breite	Mittel (nebst Corr. für J)
Wanga, Okt. 8	5^h 55^m 0^s	links	α Cygni	nur eine Höhe nahe am Meridian; kommt nicht in Betracht gegenüber dem Ergebnisse der späteren 10 Bestimmungen vom 5. Nov. 1863 (s. Tab.)				4° 38′ 59″(10)
Mbaramu, Okt. 15	5^h 33^m 0^s	links	α Cygni +44°47′53″	40° 48′ 24″	—8′38″	+ 0^h 1^m 36^s	—4°23′38″ im Norden	(gef. J = —47″)
Okt. 16	6 52 0	rechts	α Gruis —47°37′24″	46 47 42	+8′38″	+ 0 1 48	—4°25′12″ im Süden	
								— 4° 24′ 25″(2)
Kisuani, Okt. 20	6^h 20^m 0^s	rechts	γ Gruis —38°0′29″	56° 7′ 19″	+8′44″	— 0^h 2^m 5^s	—4° 8′ 0″	— 4° 8′ 9″ (im Süden)
	6 38 0	rechts	α Gruis —47°37′25″	46 30 45		+ 0 2 0	—4 8 18″	Corr. f. J = +40″
						verbesserte Breite =		— 4° 7′ 29″(2)
Usanga, Okt. 24	6^h 22^m 0^s	links	α Gruis —47°37′25″	46° 4′ 23″	—8′21″	am Meridian	—3°41′48″	— 3° 41′ 49″ (im Süden)
	6 57 (?)	rechts	β Gruis —47° 36′ 3″	46 5 47	+8′21″		—3 41 50	Corr. f. J = +40″
						verbesserte Breite =		— 3° 41′ 9″(2)

NB. Bei Sternen im Süden ist die Corr. für J positiv (s. S. 17).

1862	Uhrzeit (nach Hauth)	Kreislage vom Fernrohr	Beob. Gestirn, AR. und δ	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler für den Mittelfad.	Stundenwinkel + westlich — östlich	Rohe Breite	Mittel nebst Corr. für J.
Aruscha II.								
Nov. 10.	[δ=+14°28′21″,5 +55 47 25]	rechts	α Pegasi	71° 55′ 29″	+ 8′ 4″	ganz nahe am	— 3° 36′ 10″	— 3° 36′ 2″,5
		links	α Cassiop.	30 36 40	— 8′ 4″	Meridian	— 3 35 55	im Norden
Nov. 12.		rechts	α Gruis -47° 37′ 27″,0	45 59 33	+ 8′ 7″	am Meridian verb. C.	— 3 37 0	— 3° 37′ 17″,5 im Süden
Nov. 13.		links	α Gruis	46 0 8	— 8′ 7″	= 8′ 24″(?)	— 3 37 35	
								(gef. J = — 37″,5)
							verb. Breite =	— 3° 36′ 40″0,(4)
Nov. 12.	6h 6m 28s,0	links	α Pisc. austr.	36° 11′ 37″	— 8′ 7″	+0h 8m 36s,2	— 3° 37′ 6″,4	
	9 47,0		22h 50m 5s,4					
	13 0,0		— 30° 20′ 52″	63 2 13		+0 15 8,7	37 23,1	—3° 37′ 12″,8(6) im Süden
	16 18,0							
	19 26,0			62 47 22		+0 21 34,7	37 9,0	
	22 42,0							
	7h 3m 54s,0	links	α Androm	58° 1′ 14″	— 8′ 7″	— 0h 6m 43s,3	— 3° 36′ 1″,3	
	6 20		0h 1m 20s,2	2 27		— 4 16,9	36 15,3	
	8 46		+ 28° 20′ 18″	3 16		— 1 50,5	36 15,0	—3° 36′ 11″,1(7)
	11 0			3 45		+ 0h 0m 23s,9	35 56,6	im Norden
	13 47			2 46		3 11,4	36 22,9	(gef. J = — 30″,9)
	15 49			2 0		5 13,9	36 13,0	
	7h 18m 16s			8° 0′ 16″		+ 0h 7m 41s,1	36 13,5	
							verb. Breite =	— 3° 36′ 42″0,(13)
						im Mittel aller 17 Beobachtungen	φ =	— 3° 36′ 41″,5
Uru								
Nov. 16.	9h 43m 49s,0	links	β Persei	46° 16′ 4″,5	— 8′ 2″	—0h 7m 5s,8	—3° 16′ 29″,0	— 3° 16′ 18″,4
	47 30		2h 59m 15s,4			— 2 10,1		im Norden
	50 34		+ 40° 25′ 28″	46 17 59,5		+ 0 28,9	—3° 16′ 11″,7	— 40″
	53 13					+ 3 14,9		(Corr. für J)
	55 59							
	59 15			46 15 59,0		+ 7 43,2	—3° 16′ 14″,6	
	9h 61m 37s							
							verb. Breite =	— 3° 16′ 58″(7)
Moschi, Lg.	am 24. Nov. gegen Abend rollte der Theodolit in seinem Kasten verpackt einen Abhang hinab; seitdem anderes C u. J.							
Dec. 1.	7h 30m 52s,0	links	α Eridani	35° 24′ 36″	—9′ 17″,5	+0h 2m 12s,6	— 3° 20′ 50″,5	
	32 42		1h 32m 38s,4	24 29		4 2,9	58,2	
	35 10		— 57° 56′ 8″	23 25		6 31,3	27,6	im Süden
	37 8			22 55		8 29,6	35,3	—3° 20′ 41″,5(6)
	39 10			22 13		10 32,0	42,9	
	7h 41m 30s,0			35° 20′ 55″		12 52,3	+ 3° 20′ 34″,6	
Dec. 2.	9h 6m 57s,0	rechts	α Persei	37° 19′ 7″	+ 9′ 22″	+0h 0m 23s,8	— 3° 18′ 30″,8	im Norden
	10 32		3h 14m 36s,4	18 19		3 59,4	53,8	—3° 18′ 35″,9(5)
	13 26		+49° 22′ 21″,7	17 47		6 53,9	34,7	(gef. J = — 62″,8
	15 32			17 2		9 0,2	26,1	incl. Fehler v. C.)
	9h 17m 34s,0			37° 15′ 48″		+0h 11m 2s,5	— 3° 18′ 34″,6	
							verb. Breite =	— 3° 19′ 38″,7
See Jipe II, Lager.								
Dec. 7.	7h 23m 22s,0	rechts	α Eridani	35° 15′ 57″	+ 8′ 40″			
	25 34		1h 32m 38s,2		> 25,6	+0h 20m 26s,0	— 3° 41′ 0″,7	
	28 4		— 57° 56′ 10″	31 28,5		25 4,8	2,0	im Süden
	30 8							— 3° 41′ 5″,9
	32 12			26 54		29 13,4	15,0	
	34 16							(gef. J + Corr. C = — 34″,4)
Dec. 7.	7h 41m 56s,0	rechts	α Arietis	63° 21′ 22″	+ 8′ 40″			
	43 58		1h 59m 29s,3		> 25,6	+0h 12m 6s,8	— 3° 39′ 49″,0	J allein = — 60″?
	46 0		+ 22° 48′ 57″					Corr. C = +25″,6?
	48 2			13 17		16 11,5	40 12,3	im Norden
	50 20					+0h 20m 34s,2	— 3° 39′ 50″,0	— 3° 39′ 57″,1
	7h 52m 26s,0			63° 2′ 46″				
							verb. Breite =	— 3° 40′ 31″,5 (12)

Breitenbestimmungen.

1862	Uhrzeit (nach Hauth)	Kreislage vom Fernrohr	Beob. Gestirn, A. R. und δ	Wahre Höhe	Angen. Coll.-Fehler für den Mittelfad.	Stundenwinkel + westlich — östlich	Rohe Breite	Mittel nebst Corr. für J.
Hügel I								
am See								
Dec. 8.	6^h 45^m 18^s,0	rechts	α Eridani	35° 36′ 18″	+ 8′ 30″	—0^h 13^m 29^s,8	— 3° 36′ 21″,4	
	48 20		1^{h}32^m 38^s,3		> 3,5			
	51 24		—57°56′10″	38 42		— 7 22,8	1,9	—3°36′11″,7(7)
	54 26							
	57 40							
	7^h 0^m 20^s,0			39 56		+ 0 3,3	11,8	
	3 0							
	7^h 7^m 31^s,0	links	α Eridani	35° 38′ 37″	— 8′ 30″	+0^h 8^m 30^s,2	— 3° 36′ 18″,9	
	10 0				> 3,5			—3°36′18″,7(6)
	12 30			36 16		13 30,5	19,2	—3°36′15,2(13)
	15 0							+ 60″?
	17 30			35° 32′ 47″		+0^h 18^m 34^s,4	— 3° 36′ 18″,0	(Corr. für J)
	7^h 20^m 6^s,0							
							verb. Breite =	— 3° 35′ 15″
Bura, Lager								
Dec. 17.	7^h 11^m 50^s	links	α Arietis	63° 10′ 7″	— 8′ 12″	+0^h 21^m 29^s,8	— 3° 29′ 50″,3	
	14 21		1^{h}59^m 29^s,2	2 20		24 1,2	30 0,9	— 3° 29′ 59″,2
	17 12		+22°48′57″	62° 52 33		26 52,6	30 11,8	— 1 1 (J)
	7^h 20^m 17^s			41 17		+0^h 29^m 58^s,1	— 3° 29′ 53″,8	
							verb. Breite =	— 3° 31′ 0″ (4)
Endara,								
Lager								
Dec. 19.	7^h 16^m 0^s,0	rechts	α Arietis	62° 9′ 56″	+ 9′ 28″	+0^h 34^m 32^s,2	— 3° 33′ 23″,3	
	18 0,5		1^{h}59^m 29^s,2	0 41		36 33,0	31,2	
	20 10,0		+22°48′57″	61 58 54		38 42,9	36,5	— 3° 33′ 30″,2
	22 9,0			49 13		40 42,2	16,5	
	24 9,6			38 9		42 43,1	43,7	
D c. 20.	6^h 33^m 0^s,0	links	α Arietis	63° 38′ 35″	— 8′ 33″	—0^h 4^m 40^s,9	— 3° 30′ 59″,4	
	36 22			39 47		— 1 18,4	69,1	— 3° 31′ 4″,3
	38 22			39 59		+ 0 42,0	61,5	
	6^h 40^m 26^s			63° 39′ 25″		+0^h 2^m 46^s,3	— 3° 30′ 67″,3	
							(?) Mittel =	— 3° 32′ 17″ *)
Kiriame								
Dec. 24.	6^h 55^m 28^s,0	links	α Arietis	61° 55′ 24″	— 9′ 8″	+0^h 36^m 53^s,1	— 3° 46′ 41″,6	
	58 8,0		1^{h}59^m 29^s,2	42 16		39 33,5	51,8	— 3° 46′ 38″,7
	60 41,0		+22°48′57″	29 34		42 6,9	22,7	
	8^h 23^m 8^s,0	links	α Tauri	68° 37′ 47″	— 9′ 8″	—0^h 30^m 8^s,5	— 3° 47′ 35″,1	— 3° 47′ 43″,4
			4^h 28^m 6^s,1	69 7 38		— 23 49,5	47 51,7	
			+16°13′53″				Mittel =	— 3° 47′ 11″ *)
								— 60″?
							verb. Breite =	— 3° 48′ 11″ (?)

*) Die Breiten von **Endara** und **Kiriame** müssen als **unzuverlässig** gelten; bei ersterer scheint ein Ablesungsfehler vorgekommen zu sein, falls nicht von einem Tage zum andern eine bedeutende Aenderung von C und J stattgefunden hat, denn durch Annahme eines anderen Sternes wird keine bessere Uebereinstimmung erzielt, und durch Annahme eines um 2^s,7 kleineren Uhrstandes am 19. Dec. nur eine Verkleinerung der Breite um 10″. Bei den Breiten von Kiriame scheint ebenfalls ein Versehen vorgekommen zu sein, da eine so bedeutende Abweichung (1′) selbst bei Beobachtungen in 30—40^m Entfernung vom Meridian ganz unzulässig ist. Leider fehlen von beiden Orten die zur Ausgleichung des Instrumentfehlers erforderlichen Beobachtungen südlicher Sterne, und auch für den Coll.-Fehler sind keine kontrolirten Werthe erhalten worden.

b. Uhrstände.

An den Zeitbestimmungen erkannte ich zuerst, dass mein kleines Universalinstrument alle Höhen zu gross angab, also mit einem negativen **Instrumentfehler** behaftet war. Wenn ich für einen Ort die Zeit berechnete nach Höhen, die im Osten und Westen gemessen waren, so erhielt ich Zahlen, die um 6^s bis 8^s von einander abwichen. Daraufhin angestellte Breitenbeobachtungen nach Sternen in der nördlichen und südlichen Hälfte des Himmels zeigten Unterschiede, welche den bei den Zeitbestimmungen gefundenen ganz entsprechend waren. Von da an suchte ich immer den Instrumentfehler durch Anordnung der Beobachtungen zu eliminiren. Die Ergebnisse der auf solche Weise ausgeglichenen Bestimmungen, aus denen zugleich die für die anderen Beobachtungen benutzten Werthe von J erhalten wurden, sind mit fetten Ziffern gedruckt.

Ueber die Natur dieses Instrumentfehlers (J) bin ich nicht völlig in's Reine gekommen, weil kurz nach meiner Rückkehr der übrigens gut erhaltene Kater'sche Kreis einer gründlichen Reparatur unterworfen wurde; es ist jedoch wahrscheinlich, dass ein Schlottern an irgend einem vertikal beweglichen Theile der Grund davon war, denn der Fehler blieb sowol bei allen Höhenwinkeln wie am Schneeberg Kilimandscharo und an der Küste durchschnittlich immer derselbe, bis irgend ein Stoss oder eine unbekannte Ursache ihn, und zwar wieder für längere Zeit dauernd, änderte. Es wäre erwünscht, dass alle Reisenden noch mehr als bisher ihre astronomischen Höhenmessungen nicht nur in verschiedenen Kreislagen, sondern, wenn immer möglich, auch an zwei nahezu entgegengesetzten Punkten des Himmels anstellten, für Zeitbestimmungen an zwei Gestirnen in der Nähe des ersten Vertikals (am besten in erster Kreislage ein Gestirn im Osten oder Westen, dann in beiden Kreislagen ein Stern am Himmel gegenüber, und zum Schluss in zweiter Kreislage wieder das erste Gestirn, weil auf diese Weise beide Doppelbestimmungen für denselben Zeitpunkt erhalten werden), für Breitenbestimmungen an je einem Stern im Norden und im Süden, womöglich in nicht allzu verschiedenen Höhen. Um Mindergeübten die Beurtheilung des Einflusses eines Höhenfehlers auf Zeit- und Breitenbestimmungen zu erleichtern, erlaube ich mir noch folgende praktische Regeln anzuführen:

I. Breitenbeobachtungen in südlicher Breite.

Wird beobachtet

1. je ein Stern im Norden und im Süden bei entgegengesetzten Kreislagen, so erhält man die Breite in beiden Fällen nach derselben Richtung hin falsch, wenn der Collimationsfehler (C) nicht genau bekannt war, denn

grössere Mittags-Höhe im Süden }
kleinere „ im Norden } gibt grössere Breite, und

das Mittel beider Beobachtungen ist befreit vom Instrumentfehler (J), aber behaftet mit dem Fehler von $C = \triangle C$; die halbe Differenz derselben ergibt den Instrumentfehler.

2. je ein Stern im Norden und im Süden bei derselben Kreislage, so hebt sich der Einfluss von $\triangle C$ auf, und das Mittel beider Beobachtungen ist die wahre, auch vom Einfluss des Instrumentfehlers befreite Breite, die halbe Differenz aber ist die algebraische Summe von J und $\triangle C$.

II. Bei Zeitbestimmungen

ist der Einfluss eines Höhenfehlers ohne Weiteres klar, weil

grössere Höhe im Osten } grössere Zeit ergibt, und umgekehrt;
kleinere „ im Westen }
wenn man also beobachtet

1. Sterne im Osten und Westen bei entgegengesetzter Kreislage, so ist, bei nahezu gleicher Geschwindigkeit der Höhenänderung beider Gestirne, das Mittel aus beiden Beobachtungen nur dann richtig, wenn der angenommene Collimationsfehler richtig war, und

2. im Osten und Westen bei derselben Kreislage, so ist das Mittel befreit von den Einflüssen von J und $\triangle$C, falls beide Sterne gleichschnelle Höhenänderung hatten. Da Dies indessen nur selten stattfinden wird, empfiehlt es sich immer, im Osten sowol als im Westen, in beiden Kreislagen zu beobachten und gleichzeitig für je 1″ Höhenänderung der beiden Gestirne die entsprechende Zeitänderung zu berechnen, um dann mit Leichtigkeit die Grösse von J und $\triangle$C in Bogensekunden finden zu können.

Diese Zeitänderung für je 1″ Höhenänderung, welche ich überall in einer besonderen Spalte beigefügt habe, findet sich entweder, bei Beobachtung an mehreren Horizontalfäden, aus den bekannten Fädenintervallen und den zu ihrer Durchlaufung erforderlich gewesenen Zwischenzeiten, oder, was ich als sehr bequem empfehlen kann, durch eine kleine Nebenrechnung gleichzeitig bei Berechnung des Stundenwinkels, indem man die Aenderung der letzten Stellen der betreffenden Logarithmen für je 1′ grössere Höhe (oder auch Zenitdistanz) herausschreibt und hiernach die entsprechende Aenderung des Stundenwinkels in Bruchtheilen einer Zeitminute bestimmt. Rechnet man nach der Formel $\sin \frac{1}{2} t = \sqrt{\frac{\sin \frac{1}{2}(z + z_0) \sin \frac{1}{2}(z - z_0)}{\cos \varphi \cos \delta}}$
in welcher $z_0 = \varphi - \delta =$ der Culminationszenitdistanz des Gestirnes ist, die natürlich immer kleiner sein muss als jede ausserhalb des Meridians beobachtete Zenitdistanz z, so erhält man einfach:

$$1' \text{ grössere } H = 1' \text{ kleinere } z = 0{,}5 \text{ kleineres } \left(\frac{z + z_0}{2}\right) \text{ und } 0{,}5 \text{ kleineres} \left(\frac{z - z_0}{2}\right),$$

und, da alle anderen Logarithmen ungeändert bleiben, die Summe derselben aber halbirt und der gefundene Stundenwinkel verdoppelt werden muss,

$$\sin \triangle t = \tfrac{1}{2}\left[\triangle \lg \sin \left(\frac{z + z_0}{2}\right) + \triangle \lg \sin \left(\frac{z - z_0}{2}\right)\right] \text{ für je } 1'.$$

In Sansibar z. B. wurde am 17. Januar 1863 beobachtet α Canis min. in den Zenitdistanzen (z) . . . . 1., 50° 48′ 22″ und 2., 49° 31′ 17″

ang. $\varphi = -6°\ 9'\ 36''$			
$\delta = +5°\ 34'\ 14''$			
$\varphi - \delta$ . . . . $= z_0$	$=$ 11° 43′ 50″	und	11° 43′ 50″
es ist also $\frac{1}{2}(z + z_0)$	$=$ 31° 16′ 6″		30° 37′ 33″,5
$\frac{1}{2}(z - z_0)$	$=$ 19 32 16		18 53 43,5
und hieraus berechnet sich $\frac{1}{2}t$	$=$ 24° 45′ 38″,6	oder	24° 5′ 56″,6

Die Aenderungen der lg sin dieser Winkel für 1′ kleinere z betragen im Mittel, in Einheiten der 5. Dezimale,

	1. — 20,8	2. — 21,3
	— 35,5	— 36,8
halbe Summe	= — 28,15	— 29,05,

und beim log. sin. der betreffenden $\frac{1}{2}$ t = 27,4 und 28,2, die Aenderungen des

Stundenwinkels also 28,15/27,4 = 1',028 und 29,05/28,2 = 1',030, im Mittel beider Beobachtungen = 1,029 = 0^m,069 in Zeit, also 1^s Höhenänderung = 0^s,069 Zeitänderung, und zwar grössere Zeit für grössere H, weil der Stern im Osten (bei abnehmender Zenitdistanz) beobachtet wurde.

Um die Beeinflussung der Zeitbestimmungen durch einen Fehler in der Breiten-Annahme schätzen zu können, empfiehlt es sich für den Reisenden, auch die Aenderung von Zeit oder Uhrstand durch 1' grössere Breite zu berechnen, wie ich sie gleichfalls in einer besonderen Spalte angegeben habe. Man kann Dies entweder nach Brünnow (Sphärische Astronomie S. 278f.) mit Benutzung der Differentialrechnung thun, oder einfacher nebenher, bei der Stundenwinkel-Berechnung. Legt man wieder obiges Beispiel zu Grunde, so erhält man durch 1' grössere φ (entsprechend grösserem z_0 in Einheiten der 5. Dezimale:

		1.	2.
	Δ Compl. lg cos φ =	+ 1,3	+ 1,3
(Hälfte der umstehend angegebenen Zahlen)	lg sin $\frac{1}{2}(z + z_0)$	+ 10,4	+ 10,65
	lg sin $\frac{1}{2}(z - z_0)$	— 17,75	— 18,4
	Δ der Summe der Logarithmen =	— 6,05	und — 6,45.

Da nun nach der Formel diese Werthe halbirt, die halben Stundenwinkel aber verdoppelt werden müssen, so können die gefundenen Zahlen unverändert beibehalten werden; um direkt ihren Werth in Zeit und in Sekunden (statt Minuten) zu finden, braucht man sie nur durch die Aenderungen der betreffenden log sin $\frac{1}{2}$ t für je 1' zu dividiren und den Quotienten mit 60/15 = 4 zu multipliciren. Man erhält hiernach

1. $\dfrac{-6{,}05 \cdot 4}{-24{,}20/27{,}4} = 0^s{,}883$ 2. $\dfrac{-6{,}45 \cdot 4}{-25{,}80/28{,}2} = 0^s{,}915$

im Mittel 1' grössere φ = 0^s,899 kleinerem (—t) = 0^s,899 grösserer Zeit.

Um sogleich übersehen zu können, ob durch grössere Breite die Zeit grösser oder kleiner wird, benutzte ich nachfolgende Zusammenstellung:

Bei Zeitbestimmungen in südlicher Breite erhält man durch Annahme einer grösseren Breite

a. grössere Zeit	b. kleinere Zeit
1. bei Sternen von nördlicher Deklination im Osten (* Ost, δ +)	1. bei Sternen von südlicher Deklination im Osten (* Ost, δ —)
2. bei Sternen von südlicher Deklination im Westen (* West, δ —)	2. bei Sternen von nördlicher Deklination im Westen (* West, δ —),

und zwar bei nördlicher Deklination durchaus,
bei südlicher Deklination nur in dem Falle, dass $\varphi < (-\delta)$ ist, sonst umgekehrt.

Uhrstände
während der zweiten Dschaggareise.

NB. Die angenommenen Breiten und Längen s. S. 14, die Sternpositionen und Sternzeiten S. 24 f. Die Zeichen > und < in der letzten Spalte sollen grösser und kleiner werdend bedeuten.

1862	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn	Wahre Höhe des Mittelp.	Ang. Coll.-Fehler (+ bei Kr.R. — bei Kr.L.) nebst Corr.	Berechneter Uhrstand (MZ—H)	Berechneter Uhrstand im Mittel	Zeitänder. für 1" Höhenänder.	1" grösseres φ ergibt MZ—H
Sansibar									
Aug. 1	0h 52m 33s,0 1 11 22,3	links rechts	Sonne im Westen	45° 46′ 49″ 42 2 0	2′ 36″ + 12	1h 42m 44s,0 42 45,8	42m 44s,90 (1)	0s,082 0s,079	
Aug. 17	2h 4m 0s,1 2 16 38,3	rechts links	Sonne im Westen	32° 43′ 23″ 29 46 59	2′ 36″ + 30	1h 36m 43s,6 36 39,4	36m 41s,50 (2)	0s,071 0s,071	
Mombas									
Aug. 23	19h 48m 49s,7 20 6 41,7	rechts links	Sonne im Osten	48° 9′ 47″ 52 16 58	2′ 36″ + 26	1h 36m 52s,4 36 56,2	36m 54s,30 (3)	0s,073 0s,073	
Aug. 29	20h 13m 12s,7 36 17,3	links rechts	Sonne im Osten	54° 49′ 26″ 60 2 18	2′ 36″ + 1′ 22″	1h 36m 27s,5 36 16,5	36m 22s,00 (4)	0s,071 0s,075	
Sept. 12	20h 32m 36s,0 50 11,9	rechts links	Sonne im Osten	61° 52′ 11″ 66 2 50	8′ 38″ — 18	1h 35m 19s,1 35 16,6	35m 17s,85 (5)	0s,071 0s,071	
Sept. 13	18h 15m 1s,8 26 9,6	rechts links	Sonne im Osten	28° 14′ 37″ 31 0 7	8′ 38″ — 4	1h 35m 16s,0 35 15,5	35m 15s,75 (6)	0s,063 0s,068	
Sept. 20	18h 17m 43s,1 28 23,3	rechts links	Sonne im Osten	29° 43′ 3″ 32 23 44	8′ 8″ + 37	1h 34m 55s,9 35 1,0	34m 58s,45 (7)	0s,071 0s,067	
Sept. 28	5h 56m 58s,9 6 1 34,2	links rechts	Mars im Osten	14° 44′ 18″ 18 52 47	8′ 40″ + 8	1h 34m 41s,0 34 39,9	34m 40s,45 (8)	0s,065 0s,067	
Sept. 30	7h 18m 12s,0 38 15,1	rechts links	Mars im Osten	37° 33′ 39″ 42 33 19	8′ 40″ + 5	1h 34m 36s,0 34 36,7	34m 36s,35 (9)	0s,068 0s,067	
Wanga									
Okt. 7	6h 54m 21s,6 7 5 17,3	rechts links	Mars im Osten	40° 15′ 51″ 42 59 3	8′ 48″ + 4	1h 33m 14s,5 33 15,0	33m 14s,75 (10)	0s,068 0s,069	
Okt. 8	6h 12m 16s,5 24 31,9	links rechts	Mars im Osten	31° 4′ 3″ 34 7 31	8′ 50″ — 5,5	1h 33m 14s,4 33 15,2	33m 14s,80 (11)	0s,068 0s,067	
Mbaramu									
Okt. 14	5h 41m 2s,2 54 59,4	links rechts	Mars im Osten	30° 3′ 24″ 33 31 55	8′ 38″ + 11	1h 29m 44s,4 29 42,9	29m 43s,65 (12)	0s,066 0s,069	0s,32>
Okt. 14	6h 8m 56s,5 22 43,4	rechts links	α Ophiuchi im Westen	32° 17′ 19″ 29 0 22	8′ 38″ + 3	1h 29m 40s,8 29 40,4	29m 40s,60 (13)	0s,071 0s,067	1s,23<
Okt. 14	17h 46m 6s,3 18 2 55,0	links rechts	Sonne im Osten	22° 50′ 48″ 26 59 23	8′ 38″ + 25	1h 29m 43s,3 29 39,9	29m 41s,60 (14)	0s,067 0s,068	
Okt. 15	6h 5m 4s,4 18 52,6	rechts links	α Ophiuchi im Westen	32° 17′ 28″ 29 0 23	8′ 38″ + 10	1h 29m 36s,4 29 35,1	29m 35s,75 (15)	0s,071 0s,067	1s,24<
Okt. 15	6h 25m 26s,3 33 27,6	links rechts	Mars im Osten	42° 29′ 27″ 44 21 53	8′ 40″ — 3	1h 29m 41s,8+ 29 42,2	29m 42s,00 (16)	0s,067	0s,40>
Okt. 16	5h 54m 36s,4 6 2 47,9	rechts links	Mars im Osten	35° 55′ 33″ 37 57 45	8′ 38″ — 7,5	1h 29m 42s,0 29 41,0	29m 41s,50 (17)	0s,067	0s,31>
Okt. 16	6h 14m 56s,2	links	α Ophiuchi im Westen	29° 0′ 5″	8′ 31″	1h 29m 36s,9	29m 36s,90 (18)	0s,067	1s,13<
Kisuani									
Okt. 19	18h 15m 20s,5 28 49,2	rechts links	Sonne im Osten	29° 51′ 8″ 33 10 13	8′ 36″ + 6	1h 28m 3s,1 28 3,9	28m 3s,50 (19)	0s,068	0s,68<
Okt. 20	2h 45m 56s,8	rechts	Sonne im Westen, bleibt unberücksichtigt, weil nur in einer Kreislage beobachtet.	23° 6′ 53″	8′ 48″	1h 27m 53s,3	27m 53s,30 (20)	0s,068	0s,65>
Okt. 20	6h 47m 25s,5 56 1,5	rechts links	Mars im Osten	53° 32′ 33″ 55 40 57	8′ 38″ + 13	1h 27m 58s,5 28 0,2	27m 59s,35 (21)	0s,067	0s,53>

NB. > in der letzten Spalte soll grösser, < aber kleiner werdend bedeuten.

1862	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn	Wahre Höhe des Mittelp.	Angen. Coll.-Fehl. (+ bei Kr. R. — bei Kr. L.) nebst Corr.	Berechneter Uhrstand (MZ — H)	im Mittel	Zeitänderung für 1″ Höhenänderung	1″ grösseres φ ergibt M — H
Usanga									
Okt. 24.	5h 58m 48s,8 6 50 10,3	links rechts	Mars im Osten	45° 51′ 29″ 58 38 26	8′ 38″ — 13,5	1h 26m 38s,2 26 40,0	26m 39s,10 (22)	0s,067	0s,35 < 0s,54 <
Okt. 24.	6h 33m 17s,7 41 11,8	links rechts	α Aquilae im Westen	51° 19′ 50″ 49 27 40	8′ 38″ — 17	1h 26m 34s,9 26 32,5	26m 33s,70 (23)	0s,070	1s,36 > 1s,27 >
Okt. 26.	6h 29m 45s,5 37 16,5	links rechts	Mars im Osten	55° 48′ 38″ 57 40 56	8′ 38″ — 12	1h 26m 31s,7 26 33,3	26m 32s,51 (24)	0s,067	0s,50 < 0s,52 <
See Jipe I.									
Okt. 28.	7h 54m 7s,8 8 2 8,1	links rechts	α Aquilae im Westen	27° 57′ 40″ 26 0 5)	8′ 38″ — 29	1h 26m 39s,0 26 35,0	26m 37s,00 (25)	0s,068	0s,82 < 0s,79 <
Okt. 28.	6h 58m 45s,40 7 29 28,90	links links	Mars im Osten	65° 15′ 33″ 72 45 52	8′ 9″	1h 26m 43s,1 ? 26 41,7 ?	26m 42s,4 ? (26)	0s,068	0s,71 > 1s,07 >
Aruscha I.									
Nov. 3.	5h 48m 23s,3 55 23,3	rechts links	α Aquilae im Westen	53° 3′ 8″ 51 22 42	8′ 38″ — 31	1h 24m 59s,1 25 3,5	25m 1s,30 (27)	0s,070	1s,41 < 1s,27 <
Nov. 3.	6h 55m 45s,6 7 4 3,7	links rechts	α Aquilae im Westen	36° 50′ 41″ 34 49 49	8′ 38″ — 16	1h 25m 2s,6 25 0,5	25m 1s,55 (28)	0s,068	0s,92 <
Nov. 3.	7h 17m 6s,3 24 13,2	rechts links	α Tauri im Osten	14° 32′ 19″ 16 13 24	8′ 38″ — 15	1h 25m 8s,5 25 6,4	25m 7s,45 (29)	0s,070	0s,99 > 1s,11 >
Aruscha II.									
Nov. 5.	4h 1m 5s,5	links	Sonne im Westen	5° 14′ 54″	8′ 23″	1h 24m 53s,7	24m 53s,70 (30)	0s,067	1s,14 >
		(nur Mittelfaden, also C 4″ kleiner als bei dem Mittel aus allen Fäden!)							
Nov. 6.	3h 9m 7s,0 16 55,8	links rechts	Sonne im Westen	17° 45′ 43″ 15 53 27	8′ 38″ — 11	1h 24m 52s,3 24 50,7	24m 51s,52 (31)	0s,070	1s,21 >
Nov. 6.	3h 49m 8s,7 55 43,2	rechts links	Sonne im Westen	8° 9′ 6″ 6 34 16	8′ 38″ — 5	1h 24m 50s,9 24 51,6	24m 51s,26 (32)	0s,070	1s,20 > 1s,06 >
Nov. 6.	6h 5m 56s,7 55 39,7	links links	Mars im Osten	61° 3′ 1″ 73 10 39	8′ 30″	1h 24m 55s,0 24 53,1	24m 54s,05 (33)	0s,067 0s,069	0s,66 > 1s,25 >
Nov. 8.	8h 35m 4s,6 43 0,7	rechts links	β Orionis im Osten	30° 52′ 54″ 32 50 2	8′ 38″ — 27	1h 24m 48s,4 24 44,8	24m 46s,60 (34)	0s,067	0s,52 <
Nov. 8.	durchaus rechts 8h 0m 5s,3 + 0s,64* 21 9,4 + 1,58 28 32,8 + 0,27 * Corr. f. Niveau		α Tauri α Persei β Orionis	29° 15′ 26″ (im Osten)	8′ 12″	1h 24m 47s,1 + 0s,13* — 2s,49** 24 49,5 + 0,72 — 5,53 24 47,0 — 0,05 — 2,34		0s,071 0s,158 0s,067	1s,59 > 8s,60 > 0s,56 <
					im Mittel:	1h 24m 47s,87 + 0s,27 — 3s,45 (35)		0s,099 0s,067	
					* Corr. f. 5″ grössere φ	** Corr. f. J — — 35″			
Nov. 9.	7h 43m 43s,7 58 16,0	rechts rechts	β Orionis im Osten	19° 6′ 3″ 22 42 4	8′ 16″	1h 24m 43s,2 24 42,5	24m 42s,85 (36)		
Nov. 9.	13h 54m 18s,5	rechts	α Hydrae im Osten	48° 27′ 52″	8′ 16″	1h 24m 42s,9	24m 42s,9 (37)	0s,067	
Nov. 11.	5h 30m 35s,1 37 36,7	links rechts	Mars im Osten	56° 53′ 58″ 58 39 59	8′ 38″ — 31	1h 24m 26s,1 24 30,2	24m 28s,15 (38)	0s,067	0s,60 >
Nov. 11.	5h 45m 7s,4 52 12,0	rechts links	α Aquilae im Westen	46° 29′ 33″ 44 46 13	8′ 38″ — 36	1h 24m 20s,3 24 25,3	24m 22s,78 (39)	0s,069	1s,13 <
Nov. 12.	5h 58m 2s,5	links	Mars im Osten	64° 31′ 58″	8′ 10″	1h 24m 20s,7	24m 20s,70 (40)	0s,067	0s,85 >
Nov. 12.	6h 30m 29s,0 39 24,6	rechts links	α Aquilae im Westen	34° 34′ 37″ 32 22 59	8′ 40″ — 28	1h 24m 14s,7 24 18,7	24m 16s,70 (41)	0s,068	0s,90 <

Uhrstände.

NB. > in der letzten Spalte soll grösser, < aber kleiner werdend bedeuten.

1862	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn	Wahre Höhe des Mittelp.	Angen. Coll.-Fehl. (+ bei Kr. R. — bei Kr. L.) nebst Corr.	Berechneter Uhrstand MZ—H	Berechneter Uhrstand im Mittel	Zeitänderung für 1" Höhenänderung	1" grösseres φ ergibt MZ — H
Aruscha II Nov. 13	5h 15m 59s,2 30 52,7	links rechts	Mars im Osten	55° 1′ 10″ 58 42 39	8′ 38″ — 25	1h 24m 9s,7 24 13,1	24m 11s,40 (42)	0s,068	0s,585 > 0,684 >
Nov. 13	5h 24m 36s,8 41 21,1	links rechts	α Aquilae im Westen	49° 34′ 13″ 45 34 35	8′ 38″ — 29	1h 24m 7s,4 24 3,4	24 5,40 (43)	0,070	1,22 <
Uru Nov. 16	10h 9m 48s,5 18 59,9	links rechts	β Orionis im Osten	61° 48′ 29″ 64 4 32	8′ 38″ — 32	1h 23m 56s,2 24 0,5	23m 58s,35 (44)	0s,068	
Nov. 19	4h 13m 36s,0	links	Sonne im Westen	3° 4′ 5″	8′ 8″	1h 23m 37s,6 — 0,93	23 37,17 (45)	0,072	
			(nur Mittelfaden, Ober- und Unterrand)						
Moschi (Lager) Nov. 23	8h 21m 38s,9 28 58,8 (?)	links rechts	β Orionis im Osten	41° 48′ 11″ 43 37 37	8′ 40″ — 16	1h 23m 28s,9 23 31,0	23m 29s,95 (46)	0s,067	0s,547 <
Nov. 23	8h 37m 17s,6 45 6,1	rechts links	β Orionis im Osten	45° 41′ 7″ 47 36 24	8′ 40″ — 19	1h 23m 31s,3 23 28,7	23 30,0 (47)	0,067	0,635 <
					NB. Am 24. Nov. gegen Abend rollte der Theodolit in seinem Kasten verpackt einen Abhang hinab; seitdem anderes C und J.				
(Bergstation) Nov. 25 [36″,4 Nord und 26″,6 = 1s,77 Ost v. Lager]	4h 0m 12s,9 8 44,7 13 30,9	links links rechts	Sonne im Westen (immer nur ein Rand am Mittelfaden allein)	6° 43′ 55″ 4 43 52 3 37 9	9′ 0″	1h 23m 15s,2 23 16,1 23 15,7	23m 15s,68 f. L. Diff. = —1s,77 f. φ Diff. = —0,98 1h 23m 12s,93 (48)	0s,071	1s,63 >
(Lager) Nov. 26	11h 56m 10s,9 (9,6 ?)	links	α Canis min. im Osten	61° 2′ 5″	—9′ 4″	1h 23m 9s,0 (12,0 ?)	23m 9s,00 (49)	0s,069	1s,25 >
(vor Sultans Haus) Nov. 27 [4″,2 Nord und 1″,9 = 0s,13 West v. Lager]	3h 14m 37s,1 23 37,9	links links	Sonne im Westen	17° 35′ 48″ 15 29 33	—9′ 4″	1h 22m 54s,4 22 55,6	22 55,00 f. L. Diff. = +0s,13 f. φ Diff. = —0,12 1h 22m 55s,01 (50)	0,071	1s,79 >
Kilimandscharo (II. Nachtlag.) Nov. 28	3h 46m 8s,4 4 3 15,2 4 5 24,8 4 7 34,8	links links links	Sonne im Westen (beide Ränder immer nur Mittelf. beob.)	10° 16′ 51″ 6 18 48 5 33 59	9′ 0″	1h 22m 50s,7 22 46,8 ? 22 50,4	22m 48s,75? (51) 22 50,40 (52)	0s,0716	1s,44 >
172 ft S. 61°,8 W. von vor. Stat.									
Nov. 29	15h 53m 18s,7	rechts	α Canis maj. im Westen	41° 4′ 12″	9′ 16″	1h 22m 42s,2	22m 42s,20 (53)	0s,070	1,43 >
Nov. 29	15h 59m 49s,3 16 10 5.3	rechts links	Jupiter im Osten	40° 30′ 38″ 43 4 26	9′ 0″ + 16	1h 22m 47s,5 22 49,7	22 48,60 (54)	0,0676	1,42 <
Nov. 29	16h 52m 58s,2 57 20,0	links links	Sonne im Osten (nur Mittelf.)	7° 26′ 48″ 27 45	9′ 12″ (weil nur Mittelf. beob. wurde)	1h 22m 48s,5 22 49,4	22 48,96 . (55)	0,072	1,685 <
Moschi (Lag.) Dec. 1	7h 46m 17s,9 51 21,2	links rechts	β Orionis im Osten	40° 38′ 42″ 41 52 35	8′ 40″ + 37	1h 22m 42s,6 22 37,6	22m 40s,10 (56)	0s,067	1s,16 <
Dec. 2	6h 29m 55s,9 38 17,4	rechts rechts	δ Orionis im Osten	18° 8′ 42″ 20 14 11	9′ 22″	1h 22m 33s,2 22 33,3	22 33,25 (57)	0,067	0s,056 >

NB. > in der letzten Spalte soll grösser, < aber kleiner werdend bedeuten.

1862	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn	Wahre Höhe des Mittelp.	Angen. Coll.-Fehl. (+ bei Kr. R. — bei Kr. L.) nebst Corr.	Berechneter Uhrstand MZ — H	Berechneter Uhrstand im Mittel	Zeit-änderung für 1" Höhen-änderung	1" grösseres φ ergibt MZ — H
Moschi (Lag.) Dec. 2	8h 32m 56s,5	rechts	β Orionis	53° 6′ 6″	8′ 40″	1h 22m 29s,2	22m 32s,4 (58)	0s,067	0s,70 <
	39 46,0	links	im Osten	54 48 42	+ 48	22 35,6			
Dec. 2	8h 56m 31s,1	rechts	Mars	53° 30′ 8″	8′ 40″	1h 22m 25s,5	22 22,5 (59)	0,068	0,80 <
	9 22 51.0	links	im Westen	47 3 35	+ 44	22 19,5			0,67 <
	durchaus links								
Dec. 3	6h 27m 21s,73	+0s,58*	α Tauri	30° 6′ 27″	9′ 24″	1h 22m 25s,70 — 5s,82* = 19s,88		0s,071	1s,51 >
	51 13,83	—1,35	α Persei	im Osten	+ 12	22 33,18 — 13,20 = 19,98		0,161	8,96 >
	56 14,47	—1,69	β Orionis			22 24,91 — 5,54 = 19,37		0,068	0,51 <
						im Mittel 1h 22m 19s,74 (60)			
	* Corr. für Niveau					* Corr. für — 70″ J — 12″ ΔC			
	durchaus rechts								
Dec. 3	7h 6m 47s,27	— 1s,50*	β Tauri	24° 24′ 57″	9′ 24″	1h 22m 24s,05 — 4s,58* = 19s,47		0s,079	2s,67 >
	16 48,33	— 2,15	α Orionis	im Osten	+ 12	22 23,78 — 3,89 = 19,89		0,067	0,74 >
	38 24,87	— 1,62	α Aurigae			22 26,07 — 6,26 = 19,81		0,108	4,70 >
						im Mittel 1h 22m 19s,72 (61)			
						* Corr. für — 70″ J + 12″ ΔC			
See Jipe II, Lager Dec. 7.	durchaus rechts								
	6h 21m 4s,67	—1s,15	α Aquilae	12° 55′ 17″	8′ 30″	1h 23m 32s,48 + 2s,52 = 35s,00		0s,068	0s,66 <
	33 17,73	—1,77	α Pavonis	im Westen	+ 23	23 29,08 + 4,59 = 33,67		0,124	6,57 >
	39 8,00	—1,00	α Cygni			23 30,67 + 3,70 = 34,37		0,100	4,32 <
	* Corr. für Niveau					im Mittel 1h 23m 34s,35 (62)			
	durchaus rechts								
Dec. 7.	6h 46m 57s,47	+0s,64	β Tauri	23° 37′ 43″	8′ 30″	1h 23m 37s,28 — 2s,96* = 34s,32		0s,080	2s,46 >
	6 56 52,27	0,00	α Orionis	im Osten	+ 23	23 37,06 — 2,52 = 34,54		0,068	0,60 >
	7 17 59,67	—0,29	α Aurigae			23 38,58 — 4,26 = 34,32		0,115	5,64 >
						im Mittel 1h 23m 34s,39 (63)			
						* Corr. für — 60″ J + 23″ ΔC			
Dec. 7.	9h 7m 18s,0	rechts	α Can. min. im Osten	30° 22′ 7″	9′ 0″	1h 23m 36s,9	23m 36s,9 (64)	0s,075	
Hügel I am See Dec. 8.	6h 31m 32s,1	rechts	β Orionis (O.) (3 Höhen nur Mittelfäden)	29° 10′ 6″	8′ 32″	1h 23m 30s,5	23m 30s,5 (65)	0s,067	0s,53 <
Dec. 8.	7h 35m 36s,1	links	α Can. maj	22° 17′ 50″ (?)	8′ 16″	1h 23m 32s,2 (?)	23m 31s,05 (66)	0,070	1s,17 <
	42 14,5	rechts	im Osten	23 55 21	+ 16?	23 29,9			
See Jipe II, Lager Dec. 10.	6h 25m 24s,9	links	β Orionis	29° 33′ 49″	9′ 0″	1h 23m 19s,0	23m 21s,95 (67)	0s,067	
	30 40,6	rechts	im Osten	30 53 34	— 44	23 24,9			
Dec. 10.	6h 37m 35s,9	rechts	α Tauri	38° 54′ 49″	8′ 16″	1h 23m 21s,9	23m 21s,75 (68)	0,073	
	44 5,5	links	im Osten	40 23 19	— 1,6	23 21,6			
See Jipe III. Dec. 13. 1″ Nrd. und 6″,9 = 0s,46 westl. vom Lag.	8h 19m 27s,6	rechts	Sonne (O.) (nur Mittelf.)	52° 35′ 12″	8′ 20″	1h 22m 57s,8	22m 58s,24	0s,082	2s,71 <
	28 11,5	links		54 21 59	+ 5	22 58,7	f. L. Diff. = — 0s,46		2,96
							22m 57s,78 (69)		
Im Lager Dec. 13.	7h 32m 0s,8	links	α Tauri	53° 25′ 3″	8′ 30″	1h 22m 54s,0	22m 55s,10 (70)	0,081	2s,73 >
	39 54,2	rechts	im Osten	55 3 11	— 13,6	22 56,2			
	7h 46m 58s,1	rechts	β Orionis	52° 34′ 19″	8′ 20″	1h 22m 55s,3	22m 55s,40 (71)	0,070	0,67 <
	54 5,1	links	im Osten	54 19 38	+ 0,7	22 55,5			
Dec. 13.	8h 2m 53s,9	links	Mars	58° 37′ 29″	8′ 16″	1h 22m 45s,9	22m 46s,34 (72)	0,070	1,18 <
	25 28,9	rechts	im Westen	53 12 30	+ 6,4	22 46,8			
	8h 11m 52s,0	links	β Ceti	51° 4′ 29″	8′ 16″	1h 22m 46s,2	22m 46s,58 (73)	0,073	1,90 >
	19 17,4	rechts	im Westen	49 23 37	+ 5,7	22 47,0			

Uhrstände.

NB. > in der letzten Spalte soll grösser, < aber kleiner werdend bedeuten.

1862	Uhrzeit nach Hauth	Kreislage vom Fernrohr	Beobacht. Gestirn	Wahre Höhe des Mittelp.	Angen. Coll.-Fehl. (+bei Kr.R. —bei Kr.L.) nebst Corr.	Berechneter Uhrstand (MZ—H)	Berechneter Uhrstand im Mittel	Zeitänderung für 1″ Höhenänderung	1″ grösseres φ ergibt MZ—H
Bura (Lag.) Dec. 16.	3h 28m 41s	rechts	Sonne (W.) (Unterrand, nur Mittelfd.)	15° 43′ 28″	8′ 8″	1h 24m 45s,2	24m 45s,2 (74)	0s,074	1s,75 >
Dec. 17.	3h 10m 52s,3	rechts	Sonne (W.) (nur Mittelf.)	19° 55′ 17″	8′ 8″	1h 24m 42s,7	24m 42s,7 (75)	0,074	1,73 >
Dec. 17.	6h 32m 49s,3	rechts	β Orionis	38° 34′ 8″	8′ 15″	1h 24m 48s,1	24m 47s,90 (76)	0,068	0,62 <
	7 30 7,9	links	im Osten	52 45 9	— 3	24 47,7			0,66
	7h 37m 24s,3	links	Mars	61° 34′ 37″	8′ 40″	1h 24m 41s,6	24m 39s,65 (77)	0,071	1,55 <
	45 34,7	rechts	im Westen	59 40 49	— 27,5	24 37,7			1,44
Endara Dec. 19.	7h 47m 18s,7	rechts	Mars	57° 43′ 4″	8′ 40″	1h 25m 48s,9	25m 45,35 (78)	0s,070	1s,45 <
	8 8 56,6	links	im Westen	52 36 20	+ 50,7	25 41,8	— 1,30 f 1′>φ		1,17
Dec. 19.	7h 41m 29s,0	rechts	β Orionis	57° 43′ 1″	8′ 40″	1h 25m 41s,6	25m 45,45 (79)	0,068	0,61 <
	8 3 28,3	links	im Osten	63 8 59	+ 56,6	25 49,3	— 0,67 f. 1′>φ		0,72
Dec. 20.	6h 48m 11s,9	links	β Orionis	45° 31′ 23″	8′ 40″	1h 25m 42s,18	25m 42,4 (80)	0,068	0,54 <
	54 9,6	rechts	im Osten	47 0 5	— 3,5	25 42,66	— 0,5 f. 1′>φ		
Kiriame Dec. 24.	7h 16m 29s,0	links	β Orionis	57° 12′ 54″	9′ 30″	1h 28m 58s,6	28m 59s,6 (81)	0s,067	0s,68 <
	50 14,0	rechts	im Osten	65 31 48	— 15	29 0,6		0,068	0,834
Mombas Dec. 28.	1h 50m 37s,8	links	Sonne	38° 30′ 6″	8′ 40″	1h 29m 22s,7	29m 24s,3 (82)	0s,074	
	57 31,8	rechts	im Westen	36 37 5	+ 21	29 25,8			
Sansibar Dec. 31.	19h 1m 59s,5	links	Sonne	35° 48′ 49″	9′ 4″	1h 27m 24s,4	27m 25s,1 (83)	0s,074	1s,77 <
	12 8,4	rechts	im Osten	38 7 3	— 9,4	27 25,8			1,43
1863 Jan. 17.	6h 59m 22s,8	rechts	α Can. min.	39° 11′ 38″	9′ 4″	1h 28m 5s,7	28m 5,8 (84)	0,069	0,88 >
	7 4 39,3	links	im Osten	40 28 43	+ 1,4	28 5,9			0,91
Jan. 17.	8h 34m 48s,7	rechts	Mars	28° 43′ 9″	9′ 4″	1h 27m 56s,1	27m 56s,0 (85)	0,070	1,35 <
	45 50,5	links	im Westen	26 6 32	+ 1,4	27 55,9			1,28

Positionen der zu obigen Zeitbestimmungen benutzten Gestirne.

1862	Gestirn	Rektascension (bei der Sonne: Zeitgleichung)	Deklination	1862	Gestirn	Rektascension (bei der Sonne: Zeitgleichung)	Deklination
Aug. 1	Sonne	+ 6m 3s,9 u. 3s,8	+ 18° 2′ 31″ u. 19″	Okt. 15	Mars	0h 40m 30s,4 u. 30,0	+ 1° 1′ 20″ u. 19″
17		+ 3 52,2 u. 52,0	+ 13 25 37 u. 26	16		0 39 29.2 u. 28,8	+ 0 59 28
23		+ 2 18,4 u. 18,1	+ 11 11 42 u. 26	19	Sonne	— 15 3,2 u. 3,3	— 10 15 26 u. 37
29		+ 0 35,2 u. 34,9	+ 9 4 75 u. 55	20		— 15 6,6	— 10 23 3
Sept. 12	Sonne	— 4m 3s,1 u. 3,4	+ 3° 52′ 31″ u. 15″	20	Mars	0 35 38,2 u. 37,9	+ 0° 54′ 14″
13		— 4 22,2 u. 22,4	+ 3 31 43 u. 31	24		0 32 30,0 u. 28,6	+ 0 53 16 u. 17
20		— 6 49.8 u. 50,0	+ 0 48 63 u. 52	26		0 31 11,0 u. 10,8	+ 0 54 29
28	Mars	1h 0m 45s,0 u. 44,2	+ 1° 59′ 10″ u. 7	28		0 30 4,0 u. 3,4	+ 0 56 52 u. 54
30		0 58 17,0 u. 16,0	+ 1 50 41 u. 37	24 u. 28	α Aquil.	19 44 6,1 u. 6,0	+ 8 30 45
Okt. 7		0 49 42,3 u. 41,8	+ 1° 23′ 46″ u. 45	Nov. 3		19h 44m 5s,9	+ 8° 30′ 44″
8		0 48 31,6 u. 30,9	+ 1 20 27 u. 26	3	α Tauri	4 28 5,5	+ 16 13 54
14		0 41 36,9 u. 36,2	+ 1 3 31 u. 30	5	Sonne	— 16 14,6	— 15 44 35
14	Sonne	— 14 4,0 u. 4,2	— 8 25 10 u. 25	6		— 16 12,4	— 16 2 2 u. 6
14—16	α Ophiuchi	17h 28m 34s,1	+ 12° 39′ 57″	6		— 16 12,3	— 16 2 31 u. 36

Positionen der zu obigen Zeitbestimmungen benutzten Gestirne.

1862	Gestirn	Rektascension (bei der Sonne: Zeitgleichung)	Deklination	1862	Gestirn	Rektascension (bei der Sonne: Zeitgleichung)	Deklination
Nov. 6	Mars	$0^h 27^m 36,3$ u. $36^s,2$	+ 1° 21′ 12″ u. 20″	Dec. 3	α Aurig.	$5^h 6^m 37^s,4$	+ 45° 51′ 15″
8 u. 9	β Orion.	5 7 $58^s,9$	— 8 21 40 u. 41	7	α Aquil.	19 44 5,6	+ 8 30 41
8	α Tauri	4 28 5,6	+16 13 54	7	α Pavon.	20 14 47,0	—57 10 18
8	α Persei	3 14 36,3	+49 22 17	7	α Cygni	20 36 45,1	+44 47 50
9	α Hydr.	9 20 51,8	— 8 3 55	7	β Tauri	5 17 40,5	+28 29 16
11	Mars	0 27 58,0 u. $58^s,5$	+ 1 43 55 u. 69	7	α Orion.	5 47 47,5	+ 7 22 41
12		0 28 $11^s,4$	+ 1 49 29	7	α Aurig.	5 6 37,5	+45 51 16
13		0 28 26,8 u. $26^s,9$	+ 1 54 41 u. 45	7	α Can. min.	7 32 9,6	+ 5 34 23
11—13	α Aquil.	$19^h 44^m 5^s,8$	+ 8 30 44	8	α Can. maj.	$6^h 39^m 8^s,8$	— 16° 51′ 52″
19	Sonne	— 14 23,9	—19 31 11	8—18	β Orion.	5 7 59,4	— 8 21 46 u. 47″
16 u. 23	β Orion.	5 7 59,1 u. $59^s,2$	— 8 21 42 u. 43	10 u. 13	α Tauri	4 28 6,1	+16 13 53
Nov. 25	Sonne	— 12 $46^s,2$	—20° 47′ 58″,62 u. 64″	13	Sonne	— $5^m 41.2$ u. $41^s,1$	—23 9 26 u. 27″
26	α Can. min.	$7^h 32^m 9^s,3$	+ 5° 34′ 23″	13	Mars	0 54 56.1 u. 57,4	+ 6 9 2 u. 12
27	Sonne	— 12 8,5 u. $8^s,3$	—21 10 14 u. 18″	13	β Ceti	0 36 43,8	—18 44 22
28		— 11 47,6 u. 47,4	—21° 21′ 9″,16 u. 18″	16	Sonne	— 4 5,8	—23 20 21
29		— 11 15,0 u. 14,9	—21° 36′ 58″ u. 60″	17		— 3 36,7	—23 22 35
29	α Can. maj.	6 39 8,6	—16 31 49	17—20	β Orion.	$5^h 7^m 59^s,5$	— 8° 21′ 48″
29	Jupiter	13 15 46,4 u. 46,7	— 6 44 54 u. 54	17	Mars	1 0 32,9 u. $33^s,4$	+ 6 51 41 u. 45″
Dec. 1—3	β Orion.	$5^h 7^m 59^s,3$	— 8° 21′ 45″	29		1 3 31,2 u. 32,6	+ 7 13 40 u. 50
2	δ Orion.	5 25 2,6	— 0 24 13	24		5 7 59,5	— 8° 21′ 49″
2	Mars	0 41 39,7 u. $40^s,8$	+ 4 20 10 u. 20	28	Sonne	+ 1 50,4 u. 50,5	—23 17 30 u. 29″
3	α Tauri	4 28 6,0	+16 13 53	31		+ 3 37,9 u. 38,1	—23 2 60 u. 58
3	α Persei	3 14 36,5	+49 22 22	1863			
3	β Tauri	5 17 40,4	+28 29 16	Jan. 17	α Can. min.	$7^h 32^m 10^s,4$	+ 5° 34′ 51″
3	α Orion.	5 47 47,2	+ 7 22 41	17	Mars	1 55 2,5 u. $3^s,5$	+12 51 8 u. 14

Sternzeit im mittleren Mittag zu Greenwich.

1862, Okt. 1, 11, 21	$12^h 39^m 50^s,67$	$13^h 19^m 16^s,12$	$13^h 58^m 41^s,73$
Nov. 1, 11, 21	14 42 3,83	15 21 29,37	16 0 54,93
Dec. 1, 11, 21	16 40 20,50	17 19 46,08	17 59 11,65
1863, Jan. 17	19 45 38,71		

Interpolations-Tabelle: **Zuwachs der Sternzeit**

in 1 Tag =	$3^m 56^s,56$	in 6 Tagen =	$23^m 39^s,33$
2	7 53,11	7	27 35,89
3	11 49,67	8	31 32,44
4	15 46,22	9	35 29,00
5	19 42,77	10	39 25,55

Aus vorstehender Tabelle der Uhrstände leitet sich die nachfolgende der Uhrgänge und Zeitunterschiede ab; die eingeklammerten Nummern der einen entsprechen denen der andern. Die fettgedruckten Zahlen der Spalte „Verbesserte Uhrstände“ sind aus Beobachtungen im Osten und Westen abgeleitet, also vom Instrumentfehler befreit, und als Normalwerthe zu betrachten. Die Zeitunterschiede der letzten Spalte stellen die Differenz des vorhergehenden gegen den nachfolgenden Uhrstand dar; in () stehen diejenigen, welche infolge eines kurzen Stillstehens der Uhr weniger zuverlässig sind, in [] die mit Hauth allein beobachteten. Die Zwischenzeiten für „Tiede“ s. unter „Hauth“.

c. Uhrgänge und Zeitunterschiede

1. nach Hauth.

1862	Uhrzeit nach Hauth	Verbesserter Uhrstand (MZ — Hauth)	Angen. Corr. für J	(Angen.) oder beob. J	Aenderung des Standes	Zwischenzeiten	Uhrgang in 24 Stund. beob.: fett ang.: (klein)	Zeitunterschiede roh (nebst Corr. für Gang)	Zeitunterschiede verbessert
See Jipe II (Lager)									
(62 u. 63) Dec. 7	$6^h\,45^m,9$	**$1^h\,23^m\,34^s,4$**		**— 60″**		$3^d,99$	(— $6^s,7$)	— $1^m\,14^s,7$ — 26,7	**— $1^m\,41^s,4$**
Hügel I am See									
(66) Dec. 8	7 38,9	1 23 26,9	— $4^s,20$	(— 60″)		$1^d,04$	(— $5^s,5$)	+ $0^m\,7^s,5$ — 5,7	[+ $0^m\,1^s,8$]
See Jipe II (Lager)									
(67) Dec 10	6 28,0	1 23 17,9	— $4^s.02$	(— 60″)	-	$1^d,95$	(— $5^s,5$)	+ $0^m\,9^s,0$ — 10,7	[— $0^m\,1^s,7$]
See Jipe III (Lager)									
(71 u. 72) Dec. 13	8 2,4	**1 22 50,9**		**— 64″,7**		$3^d,07$	(— $5^s,5$)	+ $0^m\,27^s,0$ — 16,9	**+ $0^m\,10^s.1$**
Buraberge (Lager)									
(74) Dec. 16	$3^h\,28^m,7$	$1^h\,24^m\,49^s,6$	+ $4^s,44$	(— 60″)		$2^d,81$	(— $5^s,3$)	— $1^m\,58^s,7$ — 14,9	**— $2^m\,13^s,6$**
(76 u. 77) 17	7 21,5	**1 24 43,8**		**— 59″,4**	+ $0^m\,5^s,8$ in	1,16	**— 5,00**		
Endaraberge (Lager)									
(78 u. 79) Dec. 19	$7^h\,55^m,3$	$1^h\,25^m\,44^s,4$		— 22″ ?		$2^d,02$	(— $6^s,1$)	— $1^m\,0^s,6$ — 12,3	**— $1^m\,12^s,9$**
(80) 20	6 51,2	1 25 37,8	— $4^s,10$	(— 60″)	+ $0^m\,6^s,6$ in	0,96	**— 6,88**		
Kiriame									
(81) Dec. 24	$7^h\,33^m,4$	$1^h\,28^m\,55^s,6$	— $4^s,0$	(— 60″)		$4^d,03$	(— $6^s,1$)	— $3^m\,17^s,8$ — 24,6	**— $3^m\,42^s,4$**
Mombas									
(82) Dec. 28	1 54,1	1 29 28,7	+ $4^s,4$	(— 60″)		$3^d,76$	(— $6^s,1$)	— $0^m\,33^s,1$ — 22,9	**— $0^m\,56^s,0$**

Die Angaben für den Anfang und das Ende dieser Reise (Sansibar bis Wanga und Mombas bis Sansibar) s. auf S. 12.

Summarische Uhrgänge.

NB. Die Aenderungen des Uhrstandes sind nur da angegeben, wo eine Abweichung von der vorigen Tabelle stattfindet.

1862/3		Hauth: Aenderung des Standes	Hauth: Zwischenzeiten	Hauth: Gang	Tiede: Aenderung des Standes	Tiede: tägl. Gang
Sansibar,	Aug. 1 bis 17		$16^d,05$	**— $22^s,67$**		**— $1^s,16$**
Mombas,	Aug. 23 bis Sept. 13	+ $1^m\,38^s,3$ in	20,93	**— 4,70**	+ $0^m\,27^s,5$	**— 1,31**
	Sept. 13 bis 30	+ 0 39,4	16,55	**— 2,88**	+ 0 25,3	**— 1,53**
Wanga,	Okt. 7 - 8		0,97	**+ $0^s,10$**		**— $0^s,31$**
Mbaramu,	14 - 18	+ $0^m\,2^s,9$ in	$2^d,00$	**— 1,45**	+ $0^m\,0^s,7$	**— 0,85**
Kisuani,	19 - 20		0,52	**— $7^s,88$**		**+ $5^s,12$**
Usanga,	24 - 26		2,00	**— 3,30**		**— 0,45**
Aruscha II,	Nov. 5 - 9	+ $0^m\,16^s,1$ in	$4^d,16$	**— 3,87**	+ $0^m\,3^s,8$	**— 0,91**
	9 - 13	+ 0 31,9	3,90	**— 8,18**	+ 0 6,7	**— 1,72**
Uru,	16 - 19		2,75	**— $5^s,64$**		**— $1^s,78$**
Moschi,	23 - 27	+ $0^m\,28^s,1$ in	$3^d,78$	**— 7,43**	+ $0^m\,5^s,9$	**— 1,56**
(Hauth unterwegs)	27 - 31	+ 0 23,9	4,19	**— 5,70**	+ 0 2,0	**— 0,48**
	Dec. 1 - 3	+ 0 15,6	1,97	**— 7,92**	+ 0 4,5	**— 2,28**
See II (Hauth unterwegs)	7 - 10	+ 0 16,5	2,99	**— 5,52**	+ 0 3,2	**— 1,07**
Bura,	16 - 17		1,16	**— 5,00**		**— 3,01**
Endara,	19 - 20		0.96	**— 7,19**		**— 0,10**
Sansibar,	Jan. 0 bis 17		16,53	**— $2^s,43$**		**— $0^s,87$**

c. Uhrgänge und Zeitunterschiede

2. nach Tiede.

1862	Uhrvergleichung (H — T)	Verbesserter Uhrstand (MZ—Tiede)	Aenderung des Standes	Uhrgang beob.: fett angen.: (klein)	Zeitunterschiede roh (nebst Corr. für Gang)	Zeitunterschiede verbessert
See Jipe II Dec. 7	$14^m 14^s,1$	1^h **$37^m 48^s,5$**		$(-1^s,7)$	$-2^m\ 3^s,2$ $-6,8$	$-2^m 10^s,0$ = Moschi — See II
	—					[Hauth allein: See II — Hügel I und zurück]
Dec. 10	$14^m 27^s,4$	$1^h 37^m\ 45^s,3$	$+0^m 3,2$	**$-1^s,07$**		
See Jipe III Dec. 13	14 44,8	**1 37 35,7**		$(-1^s,8)$	$+0^m\ 9^s,6$ $-5,5$	$+0^m\ 4^s,1$ = See II — See III
Buraberge (Lager) Dec. 16	$15^m\ 6^s,1$	$1^h 39^m\ 55^s,7$		$(-2^s,0)$	$-2^m 20^s,0$ $-5,6$	$(-2^m 25^s,6)$ = See III — Bura
17	15 8,4	**1 39 52,2**	$+0^m 3^s,5$	**$-3,01$**		
Endaraberge (Lager) Dec. 19	$12^m 25^s,7$	$1^h 38^m\ 10^s,1$		$(-1^s,5)$	$-2^m 49^s,2$ vorgestellt wegen Stillstand (s. S. 36) $+1\ 42,1$ $-3,0$	$(-1^m 10^s,1)$ = Bura — Endara
20	12 32,5	1 38 10,3	$-0^m 0^s,2$	**$-0,20$**		
Kiriame Dec. 24	$10^m 38^s,2$	$1^h 39^m\ 23^s,8$		$(-1^s,5)$	$-2^m 45^s,2$ vorgestellt (s. S. 36) $-1\ 13,5$ $-6,8$	$(-4^m\ 4^s,7)$ = Endara — Kiriame
Mombas Dec. 28	11 4,4	1 40 33,1		$(-1^s,5)$	$-1^m\ 9^s,3$ $-5,6$	$-1^m 14^s,9$ = Kiriame — Mombas

Wegen der zur Längenbestimmung angenommenen Uhrgänge vgl. nachfolgende Tabellen der summarischen Uhrgänge.

Summarische Gänge ausserdem:

1862/3	Hauth: Aenderung des Standes	Hauth: Zwischenzeiten	Hauth: Gang	Tiede: Aenderung des Standes	Tiede: tägl. Gang
See Jipe I bis See III, Okt. 28 bis Dec. 18 (letzteres 2′ östlicher)	$+3^m\ 48^s,8$ $+8,0$	in $46^d,03$ (Corr. für 2′ L. Diff.)	$-5^s,14$	$+0^m 0^s,8$ $+8,0$	$-0^s,19$
Mombas bis zurück nach Mombas Sept. 30 bis Dec. 28	$+5^m\ 5^s,0$ $+36,3$ * * Uhr stehen geblieben (s. S. 26 oben)	in $88^d,77$	$-3^s,84$	$+3^m 10^s,1$ $-5\ 34,4$* * Uhr zweimal vorgestellt (s. oben)	$+1^s,63$
Seereise, von Sansibar bis Mombas u. zurück Aug. 17 bis 23 und Dec. 28 bis 31	$+9^m\ 23^s,6$ $-7\ 22,7$	in $10^d,46$ (Aenderung des Standes von Aug. 23 bis Dec. 28, s. S. 12, wo indessen der Uhrstand von Tiede am 23. Aug. = $1^h\ 44^m\ 36^s,0$ statt $36^s,6$ sein muss)	$-11^s,56$	$+4^m 10^s,0$ $-4\ 2,9$*	$-0^s,68$

Die Summe der gefundenen Zeitunterschiede beträgt, wenn man die Ausflüge nach dem Kilimandscharo und nach dem Hügel I am See als hierfür unwesentlich ausser Rechnung lässt,

	nach Hauth:	nach Tiede:
Mombas — Aruscha II =	$+ 8^{m}\ 32^{s},6$	$+ 7^{m}\ 30^{s},9$ in $30^{d},36$
Aruscha II — Mombas =	$- 9\ \ 59,9$	$- 11\ \ 28,9$ in 27,07
Unterschied beider Bestimmungen =	$- 1^{m}\ 27^{s},3$	$- 3^{h}\ 58^{s},0$ in 57,43 Tagen
d. i. eine Gangverzögerung von	+ 1,52 bez.	$+ 4^{s},14$ in je 24 Stunden Marsch während der Längenbestimmung.

Um verbesserte Längendifferenzen der einzelnen Orte zu erhalten, würde es genügen, an jeder derselben noch nachträglich eine Korrektur anzubringen, bestehend aus dem Produkt der bei der Berechnung verwendeten Zwischenzeiten mit $+ 1^{s},52$ für die Beobachtungen nach Hauth und $+ 4^{s},14$ nach Tiede; das Mittel beider Bestimmungen würde der Wahrheit ziemlich nahe entsprechen. Noch grössere Wahrscheinlichkeit indessen lässt sich erzielen, wenn man Hin- und Rückmarsch noch weiter zerlegt und jeden der erhaltenen Theile für sich betrachtet. Der natürliche Theilungspunkt liegt am See Jipe. Man kann, wie Karte I. im zweiten Bande des Reisewerks (erzählender Theil) zeigt, den trigonometrisch gefundenen Längenunterschied der Beobachtungs-Stationen See II und See III zu $2' = 8^{s}$ annehmen, und zwar liegt letztere Station östlicher als erstere, also See I — See III = $- 0^{m}\ 8^{s},0$. Man erhält hiernach die summarischen Längenunterschiede:

	nach Hauth:		nach Tiede:	Verzögerung des Uhrgangs in 1,00 Marschtag:
Mombas — See I =	$+ 7^{m}\ 17^{s},5$		$+ 5^{m}\ 57^{s},8$ in $22^{d},51$	
	$- 8,0$	(Corr. für 2' L. Diff.)	$- 8,0$	
See III — Mombas =	$- 8\ \ 4,9$		$- 8\ \ 55,3$ in 12,62	
Unterschied =	$- 0^{m}\ 55^{s},4$		$- 3^{m}\ 5^{s},5$ in $35^{d},13$ =	$1^{s},58$ (H) und $5^{s},28$ (T)
See I — Aruscha II =	$+ 1^{m}\ 15^{s},1$		$+ 1^{m}\ 33^{s},1$ in $7^{d},85$	
	$+ 8,0$	(Corr. für 2' L. Diff.)	$+ 8,0$	
Aruscha II — See III =	$- 1\ \ 55,0$		$- 2\ \ 33,6$ in 14,45	
Unterschied =	$- 0^{m}\ 31^{s},9$		$- 0^{m}\ 52^{s},5$ in $22^{d},30$ =	$1^{s},43$ (H) und 2,354 (T)

Verbessert man die Zeitunterschiede der Tabellen auf S. 26 bis 29 in der oben angegebenen Weise durch das Produkt aus den Zwischenzeiten (s. obengenannte Tabellen) und den zuletzt gefundenen Verzögerungen des Uhrganges ($1^{s},58$ bez. $5^{s},28$ für die Strecken zwischen der Küste und dem See Jipe, und $1^{s},43$ bez. $2^{s},354$ für das Gebiet im Westen des Sees) und nimmt dann das Mittel aus den Ergebnissen nach beiden Uhren Hauth und Tiede, indem man die in jenen Tabellen mit ( ) umklammerten Zahlen, welche weniger verlässlich erscheinen, mit nur halben Gewichte in die Rechnung einstellt, so gewinnt man die nachfolgenden Werthe von beträchtlich erhöhter Genauigkeit.

Längen-Unterschiede,

verbessert für Verzögerung des Marschganges der Uhren

Zwischenzeiten und Gangverzögerungen	nach Hauth		nach Tiede		im Mittel, die Zahlen in () nur mit halbem Gewicht gerechnet	bezogen auf Aruscha II als westlichste Station	
Mombas — Wanga	+1^{m}50^{s},7	= (+2^{m}1^{s},73)	+ 1^{m}36^{s},9	= +2^{m}18^{s},75	+ 2^{m} 9^{s},74*		
+6,98 [1,58]	+ 11,03		[5,28]+36,85			Mombas	9^{m} 35^{s},78
Wanga — Mbaramu	+3 21,0	= +3^{m}30^{s},46	+3 23,9	= +3 55,43	+ 3 42,95		
+5,99 [1,58]	+ 9,46		[5,28]+31,53			Wanga	7 26,04
Mbaramu — Kisuani	+1 25,1	= +1 30,65	+0 45,8	= +1 4,88	+ 1 17,49		
+3,51 [1,58]	+ 5,55		[5,28]+18,53			Mbaramu	3 43,09
Kisuani — Usanga	+0 57,9	= +1 4,20	+0 22,3	= +0 48,37	+ 0 53,79		
+3,99 [1,58]	+ 6,30		[5,28]+21,07			Kisuani	2 25,60
Usanga — See I	−0 17,2	= −0 18,98	−0 11,1	= −0 0,88	− 0 7,15		
+2.04 [1,58]	+ 3,22		[5,28]+10,77			Usanga	1 31,81
See I — Aruscha I	+1^{m}13^{s},7	= +1^{m}22^{s},25	+ 1^{m}27^{s},2	= +1^{m}41^{s},30	+ 1^{m} 31^{s},78		
+5,98 [1,43]	+ 8,55		[2,354]+14,10			See I	1 38,96
Aruscha I — Aruscha II	+0 1,4	= +0 4,07	+0 5,9	= +0 10,30	+ 0 7,18		
+1,87 [1,43]	+ 2,67		[2,354]+ 4,40			Aruscha I	0 7,18
in Summe: Mombas — Aruscha II		= + 9^{m} 19^{s},38		+ 9^{m} 48^{s},15	+ 9^{m}35^{s},78		
Aruscha II — Uru	−0^{m} 9^{s},3	= −0^{m} 4^{s},72	−0^{m} 9^{s},4	= −0^{m} 2^{s},07	− 0^{m} 3^{s},40		
+3,20 [1,43]	+ 4,58		[2,354] + 7,53			Uru	0^{m} 3^{s},40
Uru — Moschi	−0 14,4	= −0 8,41	−0 18,3	= −0 8,44	− 0 8,42		
+4,19 [1,43]	+ 5,99		[2,354] + 9,86			Moschi	0 11,82
Moschi — See II	−1 41,4	= −1 35,69	−2 10,0	= −2 0,61	− 1 48,15		
+3,99 [1,43]	+ 5,71		[2,354] + 9,39			See II	1 59,97
See II — See III	+0 10,1	= +0 14,49	+0 4,1	= +0 11,35	+ 0 12,92		
+3,07 [1,43]	+ 4,39	1 34,33	[2,354] + 7,25	1 59,77		See III	1 47,05
See III — Bura	−2^{m}13^{s},6	= −2^{m} 9^{s},20	−2^{m} 25^{s},6	= (−2^{m}10^{s},74)	− 2^{m} 9^{s},71		
+2,81 [1,58]	+ 4,40		[5,28] +14,84			Bura	3 56,76
Bura — Endara	−1 12,9	= −1 9,71	−1 10,1	= (−0 59,43)	− 1 6,28		
+2,02 [1,58]	+ 3,19		[5,28] +10,67			Endara	5 3,04
Endara — Kiriame	−3 42,4	= −3 36,03	−4 4,7	= −3 48,42	− 3 39,73		
+4,03 [1,58]	+ 6,37		[5,28] +21,28			Kiriame	8 42,77
Kiriame — Mombas	−0 56,0	= −0 50,06	−1 14,9	= −0 55,05	− 0 52,55		
+3,76 [1,58]	+ 5,94		[5,28] +19,85			Mombas	9 35,32
in Summe: Aruscha II — Mombas		= −9^{m}19^{s},33		−9^{m} 48^{s},41	+ 9^{m}35^{s},82		

Für die weiter oben genannten Theile der Reise erhält man:

Mombas — See I	= + 7^{m} 56^{s},8	See I — Aruscha II	= + 1^{m} 39^{s},0
See III — Mombas	= − 7 48,3	Aruscha II — See III	= − 1 47,1

und hieraus See I — See III wieder nahezu = — 8^{s},0, wie angenommen worden.

Eine gute Kontrole dieser chronometrischen Längenbestimmung, soviel ich weiss der ersten auf einer längeren Fussreise in Afrika, wird sich weiter unten beim Vergleich mit den trigonometrischen Messungen herausstellen. Die beobachtete Verzögerung des Chronometerganges in Folge der Erschütterung beim Marschiren findet nähere Erörterung im nachstehenden Abschnitt.

---

* Obige Längendifferenz Mombas — Wanga ist um 28^{s} grösser als die auf S. 12 und 13 nach der gewöhnlichen Weise gefundene; welche von beiden der Wahrheit näher entspricht, lässt sich nicht ohne Weiteres bestimmen, zumal es scheint, als ob beide Uhren erst nach längerem Gebrauch auf der Reise einen einigermaassen gleichförmigen Gang gewonnen haben.

d. Uhrvergleichung und relative Brauchbarkeit der Chronometer zur Längenbestimmung auf Landreisen zu Fuss.

Dass die von mir benutzten Uhren während des Marsches einen durchweg langsameren Gang als in der Ruhe hatten, lässt sich auch direkt beweisen, wenn man für längere Strecken der Reise die Aenderungen des Uhrstandes zusammenzählt, welche einerseits an Ruhetagen und anderseits an Marschtagen stattfanden, und die erhaltenen Zahlen durch die zugehörigen Zwischenzeiten dividirt; man erhält so, wie nachfolgende Zusammenstellungen zeigen, Ruhegänge der Uhren, welche bei dem Taschenchronometer Hauth um 1 bis 2^s und bei dem Boxchronometer Tiede um 4 bis 6^s rascher sind als die entsprechenden Marschgänge. Als Marschzeit wurde die Zeit zwischen je zwei Beobachtungen des Uhrstandes an aufeinanderfolgenden Stationen gerechnet; eine genauere Berücksichtigung der wirklichen Marschstunden liess sich nicht durchführen und bleibt demnach späteren Beobachtern vorbehalten.

1. See Jipe I — Aruscha — See III.

Angenommener Längenunterschied See I — See III = — 8^s,0.

Bei Hauth sind die Ausflüge nach dem Kilimandscharo (4^d,19) und nach Hügel I am See (2^d,99) als Marschzeit mit eingerechnet.

	Hauth			Tiede		
	Aenderung des Uhrstandes	Zwischenzeiten	tägl. Gang	Aenderung des Uhrstandes	Zwischenzeiten	tägl. Gang
Okt. 28 bis Dec. 13 (summarisch)	+ 3^m 48^s,8 + 8,0	in 46^d,03 (Corr. für 2' L. Diff.)	— 5^s,14	+ 0^m 0^s,8 + 8,0	in 46^d,03	— 0^s,19
in der Ruhe allein	+ 1^m 47^s,2	in 16^d,56	— 6^s,47	+ 0^m 31^s,0	in 23^d,74	— 1^s,31
auf dem Marsch allein	+ 2 1,6 + 8,0	29,47 (s. oben)	— 4,40	— 0 30,2 + 8,0	22,29 (s. oben)	+ 1,00

Verzögerung während des Marsches = 2^s,07 (Hauth) und 2^s,31 (Tiede) in 1^d,00

Während des Ausflugs nach dem Kilimandscharo (Nov. 27 bis 31) hatte Hauth, einer früheren Tabelle zufolge, — 5^s,70 Gang, und auf dem Kilimandscharogipfel (vom 28. zum 29. Nov.) — 6^s,09, gegen — 7^s,43 und — 7^s,92 Gang in Moschi in den Ruhetagen unmittelbar vor- und nachher, woraus sich ebenfalls eine Gangverzögerung von nahezu 2 Sekunden ergibt.

Ein ähnlicher Gang (— 5^s,52) wurde während des Ausflugs nach Hügel I am See Jipe beobachtet (Dec. 7 bis 10).

2. Mombas — See Jipe I.

Angenommener Längenunterschied Mombas — See I = + 7^m 57^s (s. Tab. S. 31).

	Hauth			Tiede			
	Aenderung des Uhrstandes	Zwischenzeiten	tägl. Gang	Aenderung des Uhrstandes	Zwischenzeiten	tägl. Gang	
Sept. 30 bis Okt. 28 (summärisch)	+ 8^m 30^s,3* — 7 57,0	in 28^d,00 (für Längendifferenz)	— 1^s,19	+ 6^m 6^s,7 — 7 57,0	in 28^d,00	+ 3^s,94	* incl. + 36^s,3 für Stillstand
in der Ruhe allein	+ 0^m 13^s,5	in 5^s,49	— 2^s,46	+ 0^m 2^s,9	in 5^d,49	— 0^s,53	
auf dem Marsch allein	+ 8 16,8* — 7 57,0	22,51 (für Längendifferenz)	— 0,88	+ 6 3,8 — 7 57,0	22,51	+ 5,03	

Verzögerung während des Marsches = 1^s,58 (Hauth) und 5^s,56 (Tiede) in 1^d,00

3. See Jipe III — Mombas.

Angenommener Längenunterschied See III — Mombas = — 7^m 49^s (s. Tab. S. 31).

	Hauth			Tiede			
	Aenderung des Uhrstandes	Zwischenzeiten	tägl. Gang	Aenderung des Uhrstandes	Zwischenzeiten	tägl. Gang	
Dec. 13 bis Dec. 18 (summarisch)	— 6^m 37^s,8 + 7 49,0	in 14^d,74 (für Längendifferenz)	— 4^s,83	— 8^m 31^s,8* + 7 49,0	in 14^d,74	+ 2^s,91	* incl. 5^m 34^s,4 für Stillstand
in der Ruhe allein	+ 0^m 12^s,4	in 2^d,12	— 5^s,85	+ 0^m 3^s,3*	in 2^d,12	— 1^s,08	
auf dem Marsch allein	— 6 50,2 + 7 49,0	12,62 (für Längendifferenz)	— 4,66	— 8 35,4 + 7 49,0	12,62	+ 3^s,68	

Verzögerung während des Marsches = 1^s,19 (Hauth) und 4^s,76 (Tiede)

Die zuletzt (unter 3.) gefundenen Verzögerungen sind weniger zuverlässig als die vorigen, weil nur wenige Ruhegänge (an zwei Tagen) beobachtet wurden, und für Tiede besonders deshalb, weil diese Uhr beim Marsche zweimal stehen blieb.

Hätte man bei 2. und 3. einen anderen Längenunterschied angenommen, so würde das Endergebniss keine wesentliche Aenderung erfahren haben. Es darf somit als feststehend angenommen werden, dass beide Uhren durch die Erschütterungen, denen sie beim Marsche ausgesetzt waren, in ihrem Gange sehr wesentlich aufgehalten wurden, und zwar in einer durchgängig so regelmässigen Weise, dass die Berücksichtigung dieses Umstandes bei der chronometrischen Längenbestimmung nicht nur statthaft, sondern sogar geboten ist.

Vergleicht man die Gänge und relativen Stände beider Uhren (s. Tabelle S. 34ff) während kleinerer Zeiträume nur flüchtig, so erscheint ihre Ungleichförmigkeit allerdings fast hoffnungslos, während man, auf obige Ausführungen gestützt, die Chronometer als sehr werthvolle Hilfsmittel zur Längenbestimmung auf Landreisen „im Busch" anerkennen darf, besonders zur Ausfüllung kürzerer Strecken und bei öfterer Rückkehr nach früheren Beobachtungspunkten.

Am besten bewährte sich das Taschenchronometer, während das Boxchronometer grössere Schwankungen im Gange zeigte und mehr zum Stehenbleiben geneigt war als ersteres. Die Längenbestimmung übrigens wurde durch ein kurzes Stehenbleiben der einen Uhr nicht vereitelt, weil die öftere Vergleichung beider Uhren eine Korrektion ermöglichte.

Betreffs der von mir angenommenen Behandlung der Uhren möchte ich noch erwähnen, dass ich beide immer selbst getragen habe, und zwar das Boxchronometer (in seinem Lederfutteral, ohne cardanische Aufhängung) an der linken Seite vermittelst des über meine rechte Schulter gelegten Tragriemens, und auf dem Deckel desselben, in waagerechter Lage durch einen Riemen leicht befestigt, das Taschenchronometer, beide zugleich in der linken Hand ruhend, sodass ich bei etwaigem Stolpern die Hauptgewalt des Stosses durch eine rasche Armbewegung brechen konnte. Geritten bin ich, im Interesse der chronometrischen Längenbestimmung, auf der ganzen Reise nicht, und allen bedenklich aussehenden Abenteuern der Jagd u. dgl. bin ich, meinen Uhren zu lieb, während des Marsches soviel als möglich aus dem Wege gegangen, indem ich mir das Vergnügen hieran bis zur Ankunft an einem Rastorte versparte. Während der Nacht standen die Uhren immer am Kopfende meines Lagers, durch eine Gummidecke gegen Thau und Regen geschützt; das Aufziehen derselben nahm ich Abends vor, die Vergleichung zumeist mehrmals am Tage. Bei den astronomischen Beobachtungen benutzte ich immer nur das Taschenchronometer (Hauth).

Künftigen Reisenden, welche sich der Mühe einer chronometrischen Längenbestimmung unterziehen wollen, möchte ich empfehlen, zwei Taschenchronometer in Gebrauch zu nehmen, das eine nach Sternzeit, das andere nach mittlerer Zeit gehend, und ausserdem mehrere gute Ankeruhren mit Chronometeréchappement (wie gewöhnliche Uhren in der Tasche getragen und nur eine oder zwei davon im Gang gehalten), die man in vorzüglicher Güte schon zum Preise von 60 Rmk. erhält und ebenso wie Chronometer benutzen kann; ich wenigstens bin mit denselben, namentlich bei meinem Ritt ums Todte Meer im Jahre 1874, stets sehr zufrieden gewesen. Wünschenswerth ist es, die Uhren schon vor der Reise sorgfältig zu prüfen, und zwar auf den Einfluss, welchen kleine Erschütterungen und

Veränderungen des Luftdrucks, der Temperatur und der Lage auf ihren Gang ausüben, damit diese Faktoren erforderlichen Falls in Rechnung gezogen werden können. Ueber ein für mich sehr wichtig gewesenes Mittel, auch auf der Reise eine Kontrole der chronometrischen Längenbestimmung zu gewinnen, wird weiter unten bei den geodätischen Messungen die Rede sein.

Chronometer-Vergleichung.

H = Hauth, Taschenchronometer ‖ T = Tiede Nr. 299, Schiffschronometer, nur zur See in cardanischer Aufhängung.

Ort der Vergleichung	1862	Zeit der Vergleichung nach Hauth	Hauth-Tiede (H—T)	Gang-Unterschied seit letzter Vergleichung	Gang-Unterschied in 24 Stunden	Bemerkungen
Sansibar	Aug. 1	$1^{h},5$	0^{h} 0^{m} $10^{s},8$			Astr. B. Hauth steht aufrecht bis zum Aug. 21. $4^{h},6$ Nm.
	5	1,3	1 0,0	0^{m} $49^{s},2$ in $3^{d},99$	$12^{s},31$	
	17	2,5	5 56,0	4 56,0 12,05	24,56	Astr. Beob.
Mombas	Aug. 21	$4^{h},6$	7 33,0	1 37,0 in 4,09	23,72	
	23	20,2	7 44,6	0 11,6 2,65	4,38	Astr. B. Hauth liegend seit Aug. 21. $4^{h},6$ Nm.
	28	4,7	8 5,0	20,4 4,35	4,69	
	30	5,1	8 14,1	9,1 2,02	4,50	Astron. Beob.
	Sept. 1	$7^{h},0$	0^{h} 8^{m} $20^{s},7$	0^{m} $6^{s},6$ in $2^{d},08$	3,17	
	3	5,0	8 28,2	7,5 1,92	3,91	
	5	5,2	8 33,8	5,6 2,01	2,79	
	7	20,8	8 43,3	9,5 2,65	3,58	Astron. Beob.
	9	5,0	8 47,8	4,5 1,34	3,36	
	10	$5^{h},9$	0^{h} 8^{m} $50^{s},2$	0^{m} $2^{s},4$ in $1^{d},04$	2,31	
	11	5,8	8 52,0	1,8 1,00	1,80	
	12	21,0	8 54,0	2,0 1,63	1,23	
	13	18,6	8 55,4	1,4 0,90	1,56	} Astron. Beobachtungen
	14	18,2	8 56,6	1,2 0,98	1,22	
	20	$18^{h},6$	0^{h} 9^{m} $1^{s},3$	0^{m} $4^{s},7$ in $6^{d},02$	0,78	Astron. Beob.
	22	7,3	9 2,7	1,4 1,53	0,92	
	23	7,2	9 4,2	1,5 1,00	1,50	
	24	7,6	9 6,4	2,2 1,02	2,16	
	25	7,1	9 7,4	1,0 0,98	1,02	
	26	7,4 .	9 8,1	0,7 1,01	0,69	Astron. Beob.
	27	8,4	9 9,4	1,3 1,04	1,05	
	28	7,9	9 9,6	0,2 0,98	0,20	Astron. Beob.
	29	7,9	9 10,7	1,1 1,00	1,10	
	30	8,1	9 9,5	— 1,2 1,01	— 1,19	Astron. Beob.
	Okt. 1	$9^{h},1$	0^{h} 9^{m} $8^{s},9$	$—0^{m}$ $0^{s},6$ in $1^{d},04$	— 0,58	Magnet. Beob.
auf dem Marsche	3	5,7	9 10,0	1,1 1,86	0,59	Beide Chronometer getragen; Hauth ebenfalls horizontal liegend.
längs der Küste	4	6,3	9 17,1	7,1 1,03	6,89	
südwärts	5	6,1	9 18,6	1,5 0,99	1,56	Hauth blieb in Folge einer Erschütterung beim Stolpern kurze Zeit stehen, wie es scheint gegen 36 s,3 lang. ?
	6	6,3	8 44,5	$—0^{m}$ 34,1 1,01		
Wanga	Okt. 7	$6^{h},5$	0^{h} 8^{m} $47^{s},4$	$2^{s},9$ in $1^{d},01$	$2^{s},87$	} Astron. Beobachtungen
	8	6,8	8 47,0	$—0^{m}$ 0,4 1,01	— 0,39	
Jesa	9	6,6	8 47,4	0,4 0,99	0,40	3½ St. Marsch
Nachtlager	10	6,1	8 49,0	1,6 0,98	1,63	7½ - -
Nachtlager	11	6,7	8 42,5	— 6,5 1,03	— 6,31	8 - -
unterwegs	11	18,8	8 40,8	— 1,7 0,50	— 3,40	
	12	18,8	8 40,4	— 0,4 1,00	— 0,40	8½ - -
	13	18,1	8 41,1	0,7 0,97	0,72	6 - -
Mbaramu	Okt. 14	$8^{h},0$	8 47,9	6,8 0,58	11,72	8 - -
		17,0	8 48,8	0,9 0,38	2,37	
	15	5,1	8 49,4	0,6 0,50	1,20	
		19,2	8 49,4	0,0 0,59	0,00	
	16	18,1	8 50,4	1,0 0,95	1,05	Aufbruch 17. Okt. 2^{h} Nm.
Gonda	Okt. 17	21,3	9 3,7	13,3 1,13	11,77	10 St. Marsch
Kisuani	19	$4^{h},2$	9^{m} $43^{s},5$	0^{m} $39^{s},8$ in $1^{d},29$	30,85	8½ St. Marsch
		17,9	9 47,2	3,7 0,57	6,49	
	20	4,5	9 50,5	3,3 0,44	7,50	
	21	5,9	9 53,8	3,3 1,06	3,11	
See Jipe, Südende	Oht. 23	$6^{h},7$	10^{m} $50^{s},4$	56,6 2,03	27,88	16 St. Marsch

Ort der Vergleichung	1862	Zeit der Vergleichung nach Hauth	Hauth-Tiede (H—T)	Gang-Unterschied seit letzter Vergleichung	Gang-Unterschied in 24 Stunden	Bemerkungen
See Jipe, Südende	Okt. 23	6h,7	10m 50s,4			16 St. Marsch
Usanga	Okt. 24	6h,7	10m 51s,3	0m 0s,9 in 1d,00	0s,90	6 St. mit viel Halt
		18,5	10 53,4	2,1 0,49	4,29	
	25	4,4	10 54,4	1,0 0,41	2,44	
		18,9	10 54,9	0,5 0,60	0,83	
	26	6,7	10 57,0	2,1 0,49	4,29	
See Jipe I		23h,9	10m 58s,3	1,3 0,72	1,81	4 St. Marsch
	Okt. 27	18,6	10 57,4	— 0,9 0,78	— 1s,15	
	28	8,6	10 56,8	— 0,6 0,58	— 1,03	
		17,9	10 57,2	0,4 0,39	1,03	
See Jipe, Nordende	Okt. 29	3h,1	10m 58s,5	1,3 0,38	3,42	6 St. Marsch
desgl.		19,8	10 58,2	— 0,3 0,70	— 0,43	
Waldlager	31	1,1	10 57,7	— 0,5 1,22	— 0,41	9½ St. Marsch
unterwegs	Nov. 1	18,6	10 59,8	2,1 1,73	1,21	
Aruscha I	Nov. 2	23h,4	11m 0s,6	0,8 1,20	0,67	15 St. Marsch
	3	7,7	11 0,6	0,0 0,35	0,00	
Aruscha II	Nov. 4	5h,0	11m 1s,0	0,4 0,89	0,45	½ St. Marsch
	5	0,4	11 1,1	0m 0,1 0,81	0s,12	
		21,8	11 3,2	2,1 0,89	2,36	
	6	5,0	11 4,5	1,3 0,30	4,33	
		7,2	11 5,0	0,5 0,09	5,55	
		18,8	11 4,7	— 0,3 0,48	— 0,63	
		23,3	11 5,2	0,5 0,19	2,63	
	8	8,9	11 10,6	5,4 1,40	3,86	Hauth hat den Tag über schräg gestanden.
		18,3	11 11,4	0,8 0,39	2,05	
	9	7,0	11 13,7	2,3 0,53	4,34	
		14,1	11 14,9	1,2 0,30	4.00	
		19,4	11 16,7	1,8 0,22	8,18	
	10	5,4	11 20,4	3,7 0,42	8,81	
		17,6	11 21,9	1,5 0,51	2,94	
	11	6,2	11 25,2	3,3 0,525	6,29	
		18,0	11 28,0	2,8 0,49	5,71	
	12	6,8	11 30,4	2,4 0,53	4,53	
	13	6,0	11 39,2	8,8 0,97	9,07	13 St. Marsch
Halt unterwegs	14	21,8	11 49,7	10s,5 in 1d,66	6,33	3 - -
Uru, Lager	Nov. 15	18h,7	11m 53s,4	3s,7 0d,87	4,25	
	16	10,7	11 55,9	0m 2,5 0,67	3s,73	
		18,1	11 56,4	0,5 0,31	1,61	
	17	18,3	12 0,9	4,5 1,01	4,46	
	18	6,9	12 3,4	2,5 0,525	4,76	
		19,6	12 5,2	1,8 0,53	3,40	11 St. Marsch mit viel Halt
1. Nachtlager	20	5,6	12 10,2	5,0 1,42	3,52	
Halt unterwegs		18,0	12 10,5	0,3 0,52	0,58	7 St. Marsch
2. Nachtlager	21	4,5	12 16,7	6,2 0,44	14,09	
unterwegs am 4. Flusse		19,7	12 19,7	3,0 0,63	4,76	19 St. Marsch
Moschi, Lager	Nov. 22	22h,9	12m 27s,7	8,0 1,13	7,08	
	23	7,0	12 30,4	0m 2s,7 0d,34	8s,00	astron. Beob.
		9,0	12 31,0	0,6 0,08	7,50	
		17,9	12 34,4	3,4 0,37	9,19	
	24	6,3	12 37,0	2,6 0,52	5,00	magnet. Hor. Intensität beob.
		21,6	12 39,2	2,2 0,64	3,44	kl. Bergbesteigung mit Hauth allein
	25	7,6	12 40,7	1,5 0,42	3,57	
		18,6	12 46,2	5,5 0,46	11,96	astr. Beob.
	26	13.2	12 47,7	1,5 0,77	1s,95	
		21,0	12 50,9	2,7 0,32	8,44	Abends 6½ Uhr Besteigung des Kilimandscharo mit Hauth allein
	30	20,8	13 13,7	23s,3 in 3d,99	5,84	
	Dec. 1	8h,1	13 14,5	0,8 0,47	1,70	astron. Beob.
	2	2,2	13 17,3	2,8 0,75	3,73	
		9,6	13 20,05	2.75 0,31	8,87	astron. Beob.
		21,4	13 22,9	2,85 0,49	5,82	astron. Beob.
	3	7,7	13 25,8	2,9 0,41	7,07	Marsch
Nachtlager	4	4,0	13 34,0	8,2 0,85	9,65	Marsch
See Jipe II, Lager	Dec. 6	6s,9	14m 10s,7	36,7 2,12	17s,17	

Ort der Vergleichung	1862	Zeit der Vergleichung nach Hauth	Hauth-Tiede (H—T)	Gang-Unterschied seit letzter Vergleichung	Gang-Unterschied in 24 Stunden	Bemerkungen
See Jipe II, Lager	Dec. 6	6^{h},9	14^{m} 10^{s},7			
	7	3,0	14 13,4	0^{m} 2^{s},7 in 0^{d},84	**3^{s},21**	astron. Obs.
		8,4	14 14,4	1,0 0,23	**4,35**	astron. Obs.
		12,7 ?	14 15,4	1,0 0,18	**5,55**	
		18,6	14 16,5	1,1 0,25	**4,40**	
		22,4	14 17,2	0,7 0,16	**4,37**	
	9	7,6	14 23,2	6,0 1,38	**4,35**	Marsch nach Hügel I u. II mit Hauth allein
	10	1,9	14 27,2	4,0 0,76	**5,26**	
		7,3	14 27,4	0,2 0,23	**0,87**	astron. Obs.
	11	7,0	14 32,6	5,2 0,99	**5,25**	
See Jipe III, Lager	13	7^{h},2?	14^{m} 44^{s},6	12^{s},0 in 2^{d},01	**5^{s},97**	einige Stunden Marsch
1. Nachtlager	14	4,6	14 56,7	12,1 0,89	**13,60**	8½ St. Marsch
2. „	15	5,2	15 2,5	5,8 1,03	**5,63**	Marsch
Buraberge, Lager	Dec. 15	23^{h},1	15^{m} 5^{s},5	3,0 0,75	**4,00**	
	16	6,1	15 6,5	1,0 0,29	**3,45**	astron. Obs.
		17,5	15 7,5	1,0 0,48	**2,08**	astron. Obs.
	17	4,6	15 8,2	0,7 0,46	**1,52**	astr. Obs.; am and. Morgen Aufbr.
				(0^{d},97) Tiede 2^{m} 49^{s},2 ca. vorgestellt	—	auf dem Marsche Tiede stehen geblieben; **neue Stellung.**
Nachtlager	18	3,9	[12^{m} 21^{s},1			
Endara, Lager	18	22^{h},9	12^{m} 23^{s},2	0^{m} 2^{s},1 in 0^{d},79	**2^{s},66**	
	19	8,5	12 25,9	2,7 0,40	**6,75**	astron. Obs.
		18,3	12 28,2	2,3 0,41	**5,61**	
	20	4,9	12 31,8	3,6 0,44	**8,18**	danach astron. Obs.
				Tiede 2^{m} 45^{s},2 ca. vorgestellt (0^{d},98)		Marsch; Tiede wieder ohne besondere Veranlassung stehen geblieben; **neue Stellung.**
Nachtlager	Dec. 21	4,5	9^{m} 59^{s},2]			
Nachtlager(Ngurungani)	22	5,7	10 22,7	0^{m} 23^{s}5 in 1^{d},05	**22^{s},88**	
unterwegs		18,1 ?	10 26,4	3,7 0,52	**7,11**	Marsch
Nachtlager	23	4,8	10 29,9	3,5 0,45	**7,78**	
Kiriame, Lager	24	5,0	10 37,4	7,5 1,01	**7,43**	4½ St. Marsch (astron. Obs.)
Erste Schamba	25	5,0	10 56,0	18,6 1,00	**18,60**	Marsch
Mombas	26	6,4	10 57,6	1,6 1,06	**1,51**	kurzer Marsch
(in Rebmanns Haus)	27	6,5	11 1,0	3,4 1,00	**3,40**	
	28	2,4	11 4,5	3,5 0,83	**4,22**	astron. Obs.
Sansibar	30	6,7	11 10,4	5,9 2,18	**2,71**	Seefahrt nach Sansibar
	31	6,5	11 10,4	0,0 0,99	**0,00**	
	1863					astron. Obs.
Sansibar	Jan. 3	5^{h},5	11^{m} 6^{s},1	—0^{m} 4^{s},3 in 2^{d},96	**—1^{s},45**	
	7	? 2^{h},4	10 53,9	— 12,2 3,87	**—3,15**	
	9	19,0 *	10 46,2	— 7,7 2,69	**—2,86**	
	11	18,2	10 36,2	— 10,0 1,97	**—5,08**	
	12	20,5	10 31,0	— 5,2 1,10	**—4,73**	
	13	20,4	10 27,0	— 4,0 1,00	**—4,00**	astron. Obs.
	14	20,8	10 22,9	— 4,1 1,02	**—4,02**	
	15	21,3	10 19,7	— 3,2 1,02	**—3,14**	astron. Obs.
	16	21,0	10 16,2	— 3,5 0,99	**—3,54**	
	17	23,6	10 14,0	— 2,2 1,11	**—1,98**	astron. Obs.
	18	22,2	10 11,2	— 2,8 0,94	**—2,98**	
	19	21,0	10 6,3	— 4,9 0,95	**—5,15**	

* kann auch am 10. Januar Abends 7 Uhr gewesen sein, da mein Notizbuch eine nähere Bezeichnung nicht enthält.

e. Längenbestimmungen durch Mondsterne etc.

Auf absolute Längenbestimmungen habe ich leider nicht soviel Aufmerksamkeit verwendet, als geschehen wäre, wenn ich die früheren Thornton-Decken'schen Messungen für minder vollkommen gehalten hätte. Herr v. d. Decken selbst schien nur geringe Wichtigkeit darauf zu legen, da er den Sextanten, dessen Anwendung er sich speciell vorbehalten, nur zweimal, in Mbaramu und in Moschi, zur Messung von Monddistanzen verwendete, deren Zahl und Anordnung indessen mir nicht

genügend erscheint zur Erzielung zuverlässiger, von allen Fehlern des Instrumentes und der Methode befreiter Ergebnisse, welche denen der chronometrischen Längenbestimmung berichtigend zur Seite gestellt werden könnten.

Ich selbst mass einige Mondhöhen am See Jipe und in Aruscha II, doch sind diese, als meine ersten Versuche, desgleichen ungenügend und jedenfalls nicht mit meinen späteren Messungen in Sansibar (13. bis 17. Januar 1863, S. 6 und 7 dieses Berichtes) zu vergleichen. Nur die nachfolgend angeführten Beobachtungen von Mondsternen (Moon culminating stars) verdienen hier Erwähnung.

Aruscha II, 9. November 1862. Taschenchronometer Hauth.
(Angenommener Uhrgang = — $6^s,0$ in 24 Stunden, oder = — $0^s,004$ in 1 Minute)

Mond, II. Rand	η Geminorum	Rektascensions-Unterschied	μ Geminorum	Rektascensions-Unterschied
$12^h\ 59^m\ 0^s,6$	$13^h\ 25^m\ 17^s,8$	$26^m\ 17^s,2$	$13^h\ 33^m\ 21^s,0$	$34^m\ 20^s,4$
59 52,8	26 8,6	15,8	34 11,8 (?)	19,0
60 45,2	27 0,0	14,8	35 3,4	18,2

Rektascensions-Unterschied in Aruscha II =	$26^m\ 15^s,93$	und	$34^m\ 19^s,20$ (Uhrzeit)
Korr. für Uhrgang	— 0,105	„	— 0,137
Korr. für Umwandlung in Sternzeit	+ 4,315	„	+ 5,638
beobachtet in Aruscha II	$26^m\ 20^s,14$	und	$34^m\ 24^s,70$ (Sternzeit)
in Greenwich (nach Naut. Alm. S. 423)	20 51,28	„	28 55,49
also grösser in Aruscha II	$5^m\ 28^s,86$	und	$5^m\ 29^s,21$
	im Mittel = $5^m\ 29^s,035$		

Nach dem „Nautical Almanac“ änderte sich damals für die Strecke von 0^h bis $2^h\ 30^m$ östl. Länge von Greenwich die Rektascension des Mondes in 1 Stunde um $132^s,08$ (oder in $27^s,256$ um 1 Sekunde), mithin um $329^s,035$ in $2^h,4912$, sodass also Aruscha II um $2^h\ 29^m\ 28^s,32$ östl. von Greenwich liegen würde, mit einer Schwankung um $4^s,77$ ab oder zu, für $0^s,175$ Abweichung der Einzelwerthe vom Mittel.

Diese Zahl bedarf noch einer kleinen Verbesserung, weil die Beobachtung nicht genau im Meridian, sondern 5′ 53″ östlich davon angestellt worden war. Man findet diese mit einer hier genügenden Schärfe aus der Entfernung des 1. und 3. Vertikalfadens (23′,8) und der beobachteten Rektascensionsänderung des Mondes beim Durchlaufen dieses Raumes ($2^s,4$ beim Vergleich mit η Geminorum und $2^s,2$ bei μ Geminorum, also $2^s,3$ im Mittel). Hiernach entspricht ein 5′,9 westlicheres Azimut einer $0^s,57$ kleineren Rektascension des Mondes oder Rektascensionsdifferenz des Mondrandes und der Vergleichssterne, und diese wiederum einem $15^s,54$ kleineren Längenunterschied. Es ist also

Aruscha II — Greenwich = $2^h\ 29^m\ 28^s,32$ — $15^s,54$ = $2^h\ 29^m\ 12^s,8$

Nimmt man nun Sansibar — Greenwich (s. S. 5 u. 7) = $2^h\ 36^m\ 46^s,8$

so erhält man Sansibar — Aruscha II = $7^m\ 34^s,0$

und, wenn Mombas — Sansibar (s. S. 13) = $1^m\ 57^s,2$

Mombas — Aruscha II = $9^m\ 31^s,2$

anstatt $9^m\ 35^s,6$ nach dem Mittel der chronometrischen Längenbestimmungen S. 31, oder $9^m\ 23^s,6$ nach S. 44.

Trotz dieser, vielleicht nur zufälligen, guten Uebereinstimmung verdienen die angeführten Mondstern-Beobachtungen kein unbedingtes Vertrauen, weil auch dem Mondrand vorausgehende Sterne hätten beobachtet werden müssen, um eine Ausgleichung der Fehler zu ermöglichen, und weil mein kleines Universal-Instrument,

mit nicht-centralem Fernrohr und nur einem Niveau in der Richtung der Längsaxe des Fernrohrs, überhaupt nicht sonderlich gut für Meridianbeobachtungen geeignet war. Wer indessen hierin besser vorgesehen ist und eine genügende Anzahl Vergleichsbeobachtungen zu beiden Seiten des Mondes vornimmt, wird sicherlich bald finden, dass die sogenannten Mondsterne überaus bequem zur schnellen und sicheren Bestimmung von Längenunterschieden auf Landreisen sind.

Um vollständig zu sein, führe ich noch eine Anzahl von Distanzen zwischen Mond und Venus an, welche Thornton und von der Decken am 15. Sept. 1863 gemeinschaftlich in Kilema am Südostabhang des Kilimandscharo massen, 8',75 oder 35 s östlich von Aruscha II. Es sind Dies drei Gruppen von je drei Distanzen, abwechselnd mit Höhen von Mond und Venus, sorgfältig berechnet von Herrn Helmert, damals Studirender der Astronomie in Leipzig. Dieselben würden, da sie gut untereinander übereinstimmen, viel Zutrauen verdienen, wenn in den Aufzeichnungen der Reisenden etwas zu finden wäre über die gleichzeitige Bestimmung des Indexfehlers ihres Sextanten, und noch mehr, wenn sie ergänzt wären durch Distanzen auf der anderen Seite des Mondes. Dies ist jedoch leider nicht der Fall, und es musste der Indexfehler zu + 1' 40'' angenommen werden, wie Thornton ihn bei seinen vorhergehenden und nachfolgenden Messungen mittelst des Sextanten angibt. Unter dieser Annahme findet Herr Helmert, dass v. d. Decken's Lagerplatz in Kilema $2^h 31^m 3^s$ östlich von Greenwich liegt, und dass 10'' Vergrösserung des positiven Indexfehlers eine um $20^s,7$ geringere Längendifferenz gibt. Aruscha II (35^s westlich von Kilema) würde hiernach $2^h 30^m 28^s$ östlich von Greenwich zu liegen kommen, d. i. über 1^m weiter als oben gefunden wurde. Ob dieses aber mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden darf, wird sich weiter unten aus den geodätischen Messungen ergeben.

f. Richard Thornton's Breitenbestimmungen
während der ersten Dschagga-Reise.

Regelmässige Zeitbestimmungen hat Thornton nicht vorgenommen, sondern nur öfters, wenn er terrestrische Winkel mit seinem kleinen Magnet-Theodoliten mass, einige Sonnenhöhen mit gemessen, jedoch hauptsächlich zum Zwecke der Azimut- oder Meridianbestimmung. Einen Zusammenhang unter einander haben die hieraus berechneten Uhrstände nur in wenigen Fällen, da Thornton's Uhr häufig stehen geblieben ist, theils weil sie nicht rechtzeitig aufgezogen war, theils in Folge kleiner Unfälle.

Seine Breitenbestimmungen stellte Thornton ausschliesslich mit dem Sextanten an, und zwar mit grossem Eifer, wenn auch theilweis ohne genügende Berücksichtigung der erforderlichen Vorsichtsmassregeln. Er wartete nach gewöhnlicher Seemannsart den höchsten Stand des betreffenden Gestirnes ab und las dann den Sextanten ab, zumeist ohne die Zeit der Culmination zu notiren. Den Barometerstand konnte er nicht aufzeichnen, weil er nur Siedethermometer zu seiner Verfügung hatte, und das Thermometer beobachtete er überhaupt sehr selten; trotzdem aber können diese in jenen Gegenden nur wenig schwankenden Elemente in Rechnung gezogen und somit ganz befriedigende Werthe für die Refraktion abgeleitet werden. Unangenehmer ist es, dass er sich allzu sehr auf die Beständigkeit des Indexfehlers seines Sextanten verliess und denselben nicht jedesmal, womöglich vor

und nach der Beobachtung, feststellte, oder ihn durch aufeinander folgendes Beobachten von Sternen im nördlichen und südlichen Theile des Meridians unschädlich zu machen suchte. Bei Berücksichtigung dieser Punkte, und wenn er, anstatt passiv die Culminationen abzuwarten, in der Zwischenzeit möglichst viele Sternhöhen unter Notirung des Uhrstandes beobachtet hätte, würden seine Breitenbestimmungen ungleich werthvoller gewesen sein. Einige derselben, die er selbst als normale betrachtet und zur Feststellung des Massstabes seiner Karte vom Kilimandscharo benuzt hat, sind übrigens recht befriedigend, und andere sind wenigstens genügend für die Zwecke des Kartographen. Ich lasse sie sämmtlich hier folgen, ohne jedoch alle Einzelheiten derselben wiederzugeben.

Richard Thornton's Breitenbestimmungen.

Ort der Beobachtung	1861	Beob. Gestirn	Halbe Höhe, korr. f. Indexfehler $= +1' 40''$	Angen. Refraktion	Poldistanz des Gestirns $(90 - \delta)$	Breite roh	Breite verbessert
Moamandi	Juli 2	α_2 Centauri	33° 53′ 35″	— 1′ 21″	29° 44′ 7″ S.	— 4° 8′ 7″	
Kilibassi, Lager am Ostfuss des Berges	„ 4	α_2 Centauri	33° 44′ 30″	— 1′ 20″	29° 44′ 7″ S.	— 3° 59′ 3″	
Kadiaro, Lager am SW.-Fuss des Berges	„ 8	α_2 Centauri (etwas zu spät)	33° 34′ 20″	— 1′ 18″	29° 44′ 7″ S.	(— 3° 48′ 55″)	zu niedrig beob.
Elephantenfluss	„ 14	α Cor. bor.	58° 40′ 5″	— 0′ 32″	62° 48′ 57″ N.	— 4° 9′ 24″	
Kisuani	„ 17	α_2 Centauri	33° 51′ 42″	— 1′ 17″	29° 44′ 6″ S.	(— 4° 6′ 19″)	zu niedrig beob.
	„ 17	α Triang. austr.	25 22 20	— 1 48	21 13 42 S.	— 4 6 50	
	„ 17	ε Scorpii	60 2 13	— 0 30	55 57 38 S.	(— 4 4 5)	zu niedrig beob.
Dafeta Bar. 27″,735 engl. Therm. 18°,0 R.	Juli 25	α Phönicis	50° 22′ 13″	— 0′ 43″	46° 56′ 50″ S.	— 3° 24′ 40″	im Süden: — 3° 24′ 39″,5
	„ 25	α Eridani	35 29 50	— 1 12	32 3 59 S.	— 3 24 39	
	Sept. 9	α Lyrae	47 56 28	— 0 46	51 20 19 N.	— 3 24 37	im Norden: — 3° 24′ 37″
	„ 11		47 56 28	— 0 46	51 20 19 N.	— 3 24 37	
						im Mittel $\varphi = - 3° 24' 38''$	
Kilema Bar. 26″,18 engl. Therm. 18°,0 R.	Aug. 5	α Triang. austr.	24° 34′ 27″	— 1′ 46″	21° 13′ 39″ S.	— 3° 19′ 2″	
	„ 14		24 33 40	— 1 46	21 13 39 S.	(— 3 18 15)	zu niedrig beob.
	„ 14	λ Scorpii	56 19 43	— 0 32	53 0 0 S.	— 3 19 11	
	„ 16	α Eridani	35 24 5	— 1 9	32 3 59 S.	— 3 18 57	
	„ 14	β Draconis	34 10 13	— 1 12	37 35 28 N.	(— 3 26 27)	zu niedrig beob.
				im Mittel der drei guten Beobachtungen $\varphi = - 3° 19' 3''$ statt — 3° 18″ 43″ nach Thornton's Rechnung			
Madschame Bar. 26″,05 engl. Therm. 18°,0 R.	Aug. 25	λ Scorpii	56° 15′ 10″	— 0′ 32″	53° 0′ 0″ S.	— 3° 14′ 38″	im Süden: — 3° 14′ 40″,8
	„ 27		56 15 10	— 0 33	53 0 0	— 3 14 37	
	„ 31		56 15 28	— 0 33	53 0 0	— 3 14 55	
	Sept. 1		56 15 5	— 0 32	53 0 0	— 3 14 33	
	Aug. 27	α Lyrae	48° 6′ 28″	— 0′ 44″	51° 20′ 20″ N.	— 3° 14′ 36″	im Norden: — 3° 14′ 33″,8
	„ 30		48 6 39	— 0 44	51 20 20	— 3 14 25	
	„ 31		48 6 43	— 0 44	51 20 20	— 3 14 21	
	Sept. 1		48 6 15	— 0 43	51 20 20	— 3 14 48	
	„ 1	γ Draconis	35 15 50	— 1 8	38 29 21 N.	— 3 14 39	
						im Mittel $\varphi = - 3° 14' 37'',3$ statt — 3° 14′ 32″ nach Thornton's Rechnung	

Thornton's Normalbreiten sind also nach meiner Rechnung:

Dafeta = — 3° 24′ 38″ wie bei Thornton;

Kilema = — 3 19 3 gegen — 3° 18′ 43″ nach Thornton's früherer Rechnung;

Madschame = — 3 14 37 gegen — 3° 14′ 32″ nach Thornton,
oder 3° 14′ 35″,5, wenn man die letzte Höhe von α Lyrae, als zu niedrig gemessen, unberücksichtigt lässt.

Die Abweichungen rühren theils daher, dass Thornton die Deklination von λ Scorpii zu — 36° 59′ 48″, also 12″ zu klein angenommen hatte, theils (bei Kilema) von kleinen Rechnungsfehlern und namentlich von ungerechtfertigter Benutzung der am 14. August entschieden zu niedrig gemessenen Höhe von α Trianguli australis.

Bei Konstruktion der Karte des Kilimandscharogebietes hatte Hassenstein nur die Thornton'schen Breiten zur Verfügung; es muss also auf derselben, wenn man meine Rechnung berücksichtigen will, wenigstens die Lage von Kilema um 20″ südlicher gesetzt werden. Die sonstigen Aenderungen sind nicht so bedeutend, weil nicht Thornton's Breiten, sondern meine im folgenden Abschnitt behandelten Messungen die Grundlage jener neukonstruirten Karte Hassenstein's oder den festen Rahmen bilden, in welchen Thornton's Messungen nur eingefügt wurden, wie es in Abtheilung b. des folgenden Abschnittes näher erläutert ist.

B. Geodäsische Messungen.

a. Grundlage der Karte des Kilimandscharogebietes.
(Karte I. in Band II.)

Als Basis seiner Aufnahme des Kilimandscharo benutzte Thornton die Breitenunterschiede zwischen seinen Stationen in Madschame, Kilema und Dafeta, und die von diesen aus nach den Gipfeln des Schneebergs und anderen gut kenntlichen Höhenpunkten gemessenen Richtungswinkel. Die hiernach von Thornton theils an Ort und Stelle, theils am Sambesi (s. Band II, S. 439) konstruirte Karte, welche im Journal der Geogr. Soc. vol. 34 S. 1 veröffentlicht worden ist, wollte indessen mit meinen eigenen Messungen nicht genügend übereinstimmen, weswegen der rühmlichst bekannte Kartograph dieses Reisewerkes, Bruno Hassenstein, und ich uns der Mühe einer Neukonstruktion jener Winkel unterzogen. Es wurden zu diesem Behufe die von den 51 Stationen der ersten Reise aus mit grosser Sorgfalt und bewundernswerther Ausdauer gemessenen Tausende von Winkeln aus den Tagebüchern Thornton's, welche uns sein Bruder mit grosser Bereitwilligkeit zur Verfügung gestellt hatte, ausgezogen und stationenweise, unter besonderer Kennzeichnung des Wichtigsten, auf Pauspapier aufgetragen, wodurch diese Masse von Winkeln eine grosse Uebersichtlichkeit und Beweglichkeit erhielt. Doch trotz wochenlanger Bemühungen, und obwol Thornton die anvisirten Objekte, die ihm erst allmählich bekannt wurden, mit vielem Scharfsinn und sehr consequent benannt hatte, liess sich keine befriedigende Uebereinstimmung erzielen, und manche Beobachtungsreihe musste unverwerthet bleiben, weil es an einem gehörigen Anschluss fehlte oder wichtige Punkte nicht identificirt werden konnten. Unter den Ursachen, welche diese Uebelstände veranlassten, nenne ich vor Allem folgende:

1. Mangelhafte astronomische Grundlage, denn ohne gute Bestimmungen der Lage des Meridians schweben auch Magnettheodolit-Winkel, wie diejenige Thornton's es waren, oft in der Luft, zumal in einem vulkanischen Gebiete;

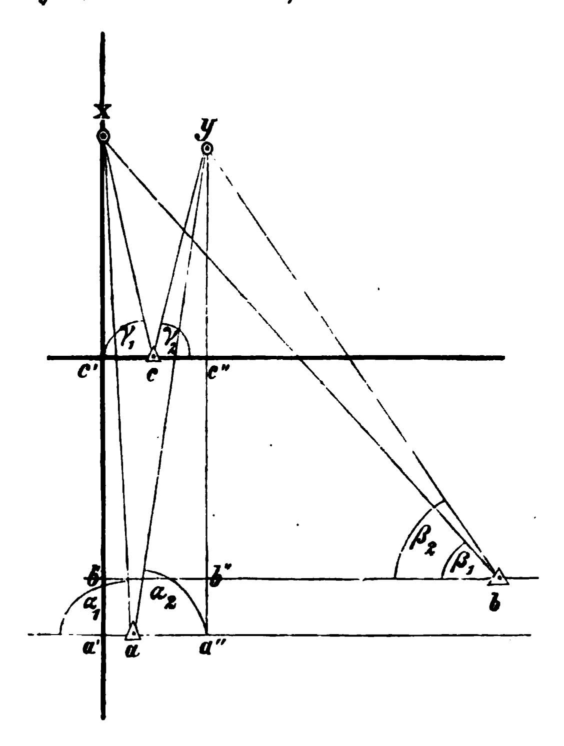
2. ungenügende Verbindung der Winkelstationen mit den durch Breitenbeobachtungen festgelegten Lagerplätzen, und Mangel eines geschlossenen Netzes von Dreiecken erster Ordnung;

3. häufiges Fehlen von genauen Skizzen der anvisirten Punkte, und von Angaben, welche darthun, dass bei späteren Beobachtungen genau dieselben

Punkte wieder anvisirt wurden, sowie von Entfernungsangaben, die oft sehr werthvoll sind, so roh sie auch geschätzt sein mögen.

Ein besonderer Zufall machte es mir indessen möglich, ein festes Netz für dieses Gebiet zu erhalten, in welches dann alle anderen Beobachtungen sich einfügen mussten. Ich hatte, obschon ich damals unbedingtes Vertrauen in die Beobachtungen der ersten Dschaggareise setzte, an einigen von mir im Jahre 1862 berührten Orten desselben Gebietes genaue Breitenbestimmungen gemacht und zugleich astronomisch festgelegte Winkel nach sorgfältig skizzirten Punkten der beiden Hauptgipfel des Kilimandscharo gemessen und fand, bei späterem Nachsinnen über die Möglichkeit einer zweckentsprechenden Verwerthung dieser Beobachtungen, eine einfache Methode, welche den gesuchten festen Rahmen für die Karte des Kilimandscharo-Gebietes mit Leichtigkeit lieferte. Da diese Methode, welche man das Problem der drei Breiten nennen könnte, in ähnlichen Fällen gleich gute Dienste zu leisten vermag und gewiss einer weiteren Ausbildung fähig ist, lasse ich sie in Nachstehendem ausführlich folgen.

Es seien in beifolgender Figur x und y die beiden Berggipfelpunkte, welche von den Stationen a, b und c aus, deren Breiten genau bestimmt sind, im Vergleich mit einem Himmelsobjekt anvisirt wurden, sodass ihre wahren Azimute von jenen



Stationen aus gegeben sind, und somit auch die Winkel α_1 und α_2, β_1 und β_2, γ_1 und γ_2. Aus diesen Winkeln und den Breitenunterschieden a'c' = a"c" und b'c' = b"c" hat man zu berechnen:

1. Die Breitenkatheten c'x und c"y der beiden Berggipfel,
2. ihren Längenunterschied a'a" = b'b" = c'c" und
3. die Längenunterschiede der drei Stationen unter einander oder gegen den westlichsten Meridian a'b'c'x des Systems.

Man hat zunächst:

$$c'c = c'x \cot \gamma_1 \qquad cc'' = c''y \cot \gamma_2$$
$$b'b = c'x \cot \beta_1 + b'c' \cot \beta_1 \qquad bb'' = c''y \cot \beta_2 + b'c' \cot \beta_2$$
$$a'a = c'x \cot \alpha_1 + a'c' \cot \alpha_1 \qquad aa'' = c''y \cot \alpha_2 + a'c' \cot \alpha_2$$

Hieraus folgt, da $c'c + cc'' = b'b - bb'' = a'a + aa''$ = Längenunterschied der zwei Gipfel:

$$c'x \cot \gamma_1 + c''y \cot \gamma_2 = c'x \cot \beta_1 + b'c' \cot \beta_1 - c''y \cot \beta_2 - b'c' \cot \beta_2$$
$$= c'x \cot \alpha_1 + a'c' \cot \alpha_1 + c''y \cot \alpha_2 + a'c' \cot \alpha_2$$

$$\text{und } c'x = \frac{b'c' (\cot \beta_1 - \cot \beta_2) - c''y (\cot \beta_2 + \cot \gamma_2)}{\cot \gamma_1 - \cot \beta_1} \qquad (1)$$

$$= \frac{a'c' (\cot \alpha_1 + \cot \alpha_2) + c''y (\cot \alpha_2 - \cot \gamma_2)}{\cot \gamma_1 - \cot \alpha_1} \qquad (2)$$

Endlich ist, durch Gleichstellung von (1) und (2) und Aussonderung der zweiten Unbekannten, $c''y$:

$$\frac{b'c' (\cot \beta_1 - \cot \beta_2)(\cot \gamma_1 - \cot \alpha_1) - a'c' (\cot \alpha_1 + \cot \alpha_2)(\cot \gamma_1 - \cot \beta_1)}{(\cot \gamma_1 - \cot \alpha_1)(\cot \gamma_1 - \cot \beta_1)}$$
$$= \frac{c''y (\cot \beta_2 + \cot \gamma_2)(\cot \gamma_1 - \cot \alpha_1) + c''y (\cot \alpha_2 - \cot \gamma_2)(\cot \gamma_1 - \cot \beta_1)}{(\cot \gamma_1 - \cot \alpha_1)(\cot \gamma_1 - \cot \beta_1)}$$

und hieraus:

$$c''y = \frac{b'c' (\cot \beta_1 - \cot \beta_2)(\cot \gamma_1 - \cot \alpha_1) - a'c' (\cot \alpha_1 + \cot \alpha_2)(\cot \gamma_1 - \cot \beta_1)}{(\cot \beta_2 + \cot \gamma_2)(\cot \gamma_1 - \cot \alpha_1) + (\cot \alpha_2 - \cot \gamma_2)(\cot \gamma_1 - \cot \beta_1)} \qquad (3)$$

Die Zahlenrechnung stellt sich hiernach wie folgt:

Beobachtet wurden	die Azimute von Kilimandscharo		
a) Aruscha II: $\varphi = -3^0\ 36'\ 41{,}5''$	Westgipfel S. 179° 35' 44" W.	$\alpha_1 = 89^0\ 35'\ 44''$;	cotg = 0,00706
Breitenunterschied a'c' = 17',117 = 17', 7",0	Ostgipfel N. 11 10 33 O.	$\alpha_2 = 78^0\ 49'\ 27''$;	0,19757
lg a'c' = 1,23343			
b) See Jipe III: $\varphi = -3^0\ 33'\ 43{,}5''$	Westgipfel S. 139° 15' 29" W.	$\beta_1 = 49^0\ 15'\ 29''$	cotg = 0,86141
(1,0" Nord und 6,9" West vom Lager)	Ostgipfel S. 146 14 59 W.	$\beta_2 = 56\ 14\ 59$	0,66819
Breitenunterschied b'c' = 14',150 = 14' 9,0"			
lg b'c' = 1,15076			
c) Moschi (vor Sultans Haus): $\varphi = -3^0\ 19'\ 34{,}5''$	Westgipfel S. 168° 34' 23" W.	$\gamma_1 = 78^0\ 34'\ 23''$	cotg = 0,20212
(4,2" Nord und 1,9" West vom Lager)	Ostgipfel N. 14 46 56 W.	$\gamma_2 = 75\ 13\ 4$	0,26388

Gesucht wird:

c'x, c''y, aa'', a'a, b'b und c'c.

Nimmt man als Maasseinheit 1 Breitenminute, welche zwischen 3° und 4° Breite = 1842,8 Meter ist, oder knapp ½ Procent (0,00478 mal) kleiner als zwischen denselben Parallelen eine Längenminute, welche 1851,6 Metern entspricht, so erhält man:

lg b'c' = 1,15076
cotg β_1 = 0,86141
— cotg β_2 = 0,66819
0,19322; log = 9,28605
cotg γ_1 = 0,20212
— cotg α_1 = 0,00706
0,19506; log = 9,29017
I = 0,5333 — 9,72698 = lg I
cotg β_2 = 0,66819
+ cotg γ_2 = 0,26388
0,93207; log = 9,96945
log (cotg γ_1—cotg α_1) s. oben = 9,29017
III = 0,1818 — 9,25962 = lg III

lg a'c' = 1,23343
cotg α_1 = 0,00706
+ cotg α_2 = 0,19757
0,20463; log = 9,31097
cotg γ_1 = 0,20212
— cotg β_1 = 0,86141
— 0,65929; log = 9,81908n
II = —2,3093 — 0,36348n = lg II.
cotg α_2 = 0,19757
— cotg γ_2 = 0,26388
— 0,06631; lg = 8,82158n
lg (cotg γ_1—cotg β_1) s. oben = 9,81908n
IV = 0,0437 — 8,64066 = lg IV.

I — II = 2,8426; lg = 0,45372
III — IV = 0,2255; lg = 9,35315
lg c''y = 1,10057
c''y = 12',6058 oder 12' 36" 35.

$\lg b'c' (\cotg\beta_1 - \cotg\beta_2)$ s. oben = 0,43681; Num = 2,7341 (V)
$\lg (\cotg\beta_2 + \cotg\gamma_2)$ s. oben = 9,96945
$\lg c''y$ = 1,10057
1,07002; Num = 11,7495 (VI)

lg (V—VI) = 0,95499 n — V—VI = −9,0154
$\lg (\cotg\gamma_1 - \cotg\beta_1)$ = 9,81908 n
lg c'x = 1,13591; c'x = 13',6745

$\lg a'c (\cotg\alpha_1 + \cotg\alpha_2)$ s. oben = 0,54440; Num = 3,5027 (VII)
$\lg (\cotg\alpha_2 - \cotg\gamma_2)$ s. oben = 8,82158 n
$\lg c''y$ = 1,10057
9,92215 n; Num = −0,8359 (VIII)

lg (VII+VIII) = 0,42599 — VII+VIII = 2,6668
$\lg (\cotg\gamma_1 - \cotg\alpha_1)$ = 9,29017
lg c'x = 1,13582; c'x = 13',6716

im Mittel **c'x = 13',6730** ± 0,0014, oder **13' 40'',38** ± 0'',08.

Hiernach ist die Breite von		gefunden aus
		— 3° 19' 34'',5 = Breite der Station Moschi (c = 4'',2 Nord vom Lager)
Kilimandscharo Westgipfel	= **— 3° 5' 54'',1**	+ 13' 40'',4 = c'x
Ostgipfel	= **— 3° 6' 58'',1**	+ 12' 36'',4 = c''y

Es ist ferner, wenn c'x = 13',673
a'c' = 17',117
mithin a'c' + c'x = 30',790;

			Längenunterschied (in Breitenminuten)
a'c' + c'x = 30',790	log = 1,48841; $\lg \cotg\alpha_1$ = 7,84874	9,33715;	a'a = 0',217
b'c' = 14',150; b'c' + c'x = 27',823	log = 1,44440; $\lg \cotg\beta_1$ = 9,93521	1,37961;	b'b = 23',967
	log c'x (im Mittel) = 1,13586; $\lg \cotg\gamma_1$ = 9,30562	0,44148;	c'c = 2',764
Da endlich c''y = 12',606, so ist a'c' + c''y = 29',723	lg = 1,47309; $\lg \cotg\alpha_2$ = 9,29571	0,76880;	aa'' = 5',872
b'c' + c''y = 26',756	lg = 1,42742; $\lg \cotg\beta_2$ = 9,82490	1,25232;	bb'' = 17',878
	lg c''y = 1,10057; $\lg \cotg\gamma_2$ = 9,42141	0,52198;	cc'' = 3',326

Längenunterschied der beiden Gipfel x und y = **6' 5'',34** { a'a'' = 6',089; b'b'' = 6',089; c'c'' = 6',090 }

Westgipfel (x) westlich von Aruscha II = 0' 12'',96 = a'a — 0',001*
Ostgipfel (y) östlich - - = 5' 50'',64 = aa'' — 0',028*
Station Moschi (c) östlich von Aruscha II = { 10s,14 = 2' 32'',04 = aa''—cc'' = 2',546; + 0 ,13 zur Red. auf Lager —0',012* }
Station See III (b) - - - = { 1m 34s,55 = 23' 38'',16 = b'b—a'a = 23',750; + 0 ,46 zur Red. auf Lager —0',114* }

* Korrektionen zur Verwandlung der als Maasstab angenommenen Breitenminuten in Minuten der Länge (s. oben).

Ein Vergleich der letzten beiden Längenunterschiede mit den durch Zeitübertragung gefundenen (S. 31) ergibt

Rückreise: { Aruscha II — Moschi = —0m 13s,13 (Hauth); —0 10 ,51 (Tiede) } im Mittel 0m 11s,82 gegen 10s,27 oben
{ Aruscha II — See III = —1m 34s,33 (Hauth); —1 59 ,77 (Tiede) } im Mittel 1m 47s,05
und nach den Beobachtungen auf der Hinreise, wenn See I — See III = —8s,0:
Aruscha II — See III = —1m 34s,32 (Hauth); —1 59 ,60 (Tiede) } im Mittel 1m 46s,96 } gegen 1m 35s,01 oben

(nach Red. auf den Beobachtungsplatz im Lager)

Die Uebereinstimmung bei Moschi ist für einen so kleinen Längenunterschied, dessen chronometrische Messung die Zeit vom 13. bis 23. November umfasst, gewiss befriedigend zu nennen, und noch mehr für See III, wenn man Tiede ausser Rechnung lässt, welcher (s. Uhrvergleichung) während des Marsches von Moschi bis See II besonders stark durch Erschütterungen beeinflusst worden ist. Ich kann daher die auf S. 33 abgegebene Empfehlung des Gebrauchs von Uhren zur Längenbestimmung auf Fussreisen „im Busch“ nur wiederholen.

Als die zuverlässigsten Längenunterschiede müssen allerdings auch hier die **trigonometrisch** ermittelten gelten, und diese wurden auch als maassgebend für die Kartenzeichnung angenommen. Hiernach bedürfen die Zahlen der letzten Spalte der Tabelle auf S. 31, die chronometrisch gefundene Längenunterschiede bezogen auf Aruscha II, für alle Stationen vor See I auf der Hinreise, und nach See III auf der Rückreise, noch einer Verminderung um $12^s,0$, weil Aruscha II um so viel näher am See Jipe liegt, und die verbesserte Längendifferenz

Mombas — Aruscha II wird im Mittel $= 9^m\ 35^s,55 - 12^s,0 = 9^m\ 23^s,6$.

Die Orte zwischen Aruscha II und dem See Jipe sind sämmtlich trigonometrisch festgelegt, sodass für sie die Chronometerlängen nicht mehr nöthig sind.

Es bleibt nun noch übrig zu bestimmen, welchen Einfluss ein etwaiger Fehler der Beobachtung auf das Endergebniss haben würde, und zwar

1) ein Fehler der Breite von Moschi,

2) in der Breite vom See III, und

3) in einem der Richtungswinkel von See III aus, falls nicht genau derselbe Punkt der Berggipfel, wie von der vorigen Station aus, anvisirt worden wäre. Fehler der Beobachtung an den anderen Elementen erscheinen mir ausgeschlossen.

1) Nimmt man die Breite von Station c zu $-3^0\ 19'\ 40'',5$ statt $34'',5$, also um $6''$ südlicher, so werden b'c' und a'c' um $6''$ oder $0',1$ kleiner und die Logarithmen von $14',150$ und $17',117$, sowie lg. I und lg. II um 308 und 254 Einheiten der letzten Stelle; I und II werden um 0,00376 resp. 0,01345 kleiner und ihre Differenz um 0,0172,

also lg I — II $= 0,45108$ statt $0,45372$

lg c''y $= 1,09793$ und c''y $= 12',5296 = 12'\ 31'',7$

d. i. um 0,0762 oder um $0'\ 4'',57$ kleiner als vorher.

Da nun φ c $= -3^0\ 19'\ 40'',5$ genommen war,

so ergibt sich φ Kilimandscharo Ostgipfel $= -3^0\ 7'\ 8'',7$ gegen $-3^0\ 6'\ 58'',1$, oder um $6'' + 4'',6$ südlicher als bei der ersten Rechnung.

Unter den hiervon abhängigen Längen wird die von b am meisten beeinflusst; die Rechnung stellt sich hierfür wie folgt:

b'c' $= 14,050$
c''y $= 12,530$

b'c + c''y $= 26,580$; lg $= 1,42456$
lg cotg $\beta_2 = 9,82490$

lg bb'' $= 1,24946$; bb'' $= 17',761$ statt 17,878,

d. i. um $0',117$ oder $7'',02$ kleiner durch eine um $6''$ kleinere Breite von c.

2. Nimmt man aber nur b′c′ um 6″ = 0′,1 kleiner, d. i. Station b um 6″ weiter nördlich gelegen, so wird I sowol wie I—II um 0,00376 kleiner (s. oben),

also lg I—II = 0,45314 statt 0,45372

lg c″y = 1,09999 und c″y = 12′,589 d. i. um 0′,017 oder 1″,02 kleiner als vorher, und ebensoviel kommt Kilimandscharo Ostgipfel südlicher zu liegen.

Ferner ist, wenn man den Einfluss dieser Annahme auf die Längenbestimmung untersuchen will, und zwar besonders auf diejenige von b, wo derselbe am bedeutendsten wirkt:

b′c′ = 14,050
c″y = 12,589
b′c′ + c″y = 26,639; lg = 1,42552
lg cotg β_2 = 9,82490
lg bb″ = 1,25042; bb″ = 17′,800 statt 17′,878,

d. i. um 0′,078 oder 4″,68 kleiner als vorher durch eine um 6″ kleinere Breite von b.

3. Rechnet man den Winkel β_2 zu 56° 15′ 59″ statt 56° 14′ 59″, also die Winkeldistanz der beiden von b aus gemessenen Gipfel um 1′ grösser als vorher, so wird:

cotg β_2 = 0,66777 d. i. um 42 Einheiten der letzten Stelle kleiner als oben, und der Werth von

cotg β_1 — cotg β_2 um ebensoviel grösser, sein Logarithmus aber 94 Einheiten grösser, und ebensoviel lg I;

I selbst wird = 0,5345, also um 0,0012 grösser, und

I—II desgleichen, da II ja ungeändert bleibt; lg I—II = 0,45390.

Im Nenner des Bruchs ändert sich nur III; cotg β_2 wird um 42 Einheiten kleiner und ebenso cotg β_2 + cotg γ_2, also = 0,93165 statt 0,93207, und ihr lg, sowie lg III wird um 20 Einheiten kleiner, III selbst aber = 0,1817, d. i. um 0,0001 kleiner, und ebenso auch III + IV; lg III + IV = 9,35295,

also lg c″y = 1,10095,

und c″y = 12″,617, d. i. um 0′,011 oder 0″,66 grösser, und Kilimandscharo-Ostgipfel um ebensoviel nördlicher als oben.

Ebenso unbedeutend ist die Aenderung der Länge von b; es wird nämlich:

b′c′ + c″y um 0′,011 grösser, mithin lg 26′,767 = 1,42760

log cotg des um 1′ grösseren Winkels β_2 = 9,82462

lg bb″ = 1,25222;

bb″ = 17′,874 statt 17′,878 wie oben, d. i. um 0′,004 oder 0″,24 kleiner als oben durch Vergrösserung von Winkel β um 60″.

Hieraus erhellt zur Genüge die Brauchbarkeit der angegebenen Methode und namentlich die Zuverlässigkeit der durch sie erhaltenen Längenbestimmungen. Sie ist auch dann von Nutzen, wenn die drei beobachteten Breiten auf nahezu demselben Meridian und die anvisirten Berggipfel seitwärts davon im Osten oder Westen liegen, und es wäre der Mühe werth, sie sowol theoretisch weiter auszubilden, als praktisch in vollem Umfang auszunützen.

b. Verbindung der Stationen des Kilimandscharogebietes unter einander.

Nachdem nun trigonometrisch die Verbindung zwischen den östlichsten und westlichsten Punkten unserer Karte des Kilimandscharogebietes hergestellt worden, bleibt nur noch übrig, auch die anderen Hauptstationen und namentlich diejenigen Thornton's mit diesem festen Netz in Zusammenhang zu bringen.

Wie schon oben (S. 40) bemerkt, hat Thornton, nach eigenen Bemerkungen auf seiner handschriftlichen Karte des Kilimandscharogebietes, die Breiten der Lagerplätze von Dafeta, Kilema und Madschame als Basis seiner Konstruktionen benutzt. Dies klingt sehr vertrauenerweckend; allein wenn man der Sache näher tritt, das Heer seiner Winkel zur Hand nimmt und jene Konstruktionen zu wiederholen versucht, so stösst man bald auf grosse Schwierigkeiten, die Thornton durch die klare Erinnerung des von ihm selbst so oft und lange Gesehenen wol in befriedigender Weise überwinden konnte, aber nicht so leicht ein Anderer nach ihm, wenn er nicht an Ort und Stelle, und zwar auf denselben Stationen, sich orientiren konnte. Beträchtlich erschwert wird die Aufgabe noch dadurch, dass nur auf wenigen Messstationen Profilzeichnungen der sichtbaren Bergketten oder Skizzen der ganzen Aussicht genommen wurden, auf den vorhandenen aber die Nomenklatur der Winkelverzeichnisse nicht genügend wieder zu finden ist. Diese Spärlichkeit der fast unentbehrlichen Skizzen erklärt sich theils durch den ausserordentlichen, auf die Winkelaufnahme verwendeten Fleiss, der unseren Reisenden rastlos messen liess, bis es zu spät war, um noch Skizzen zu nehmen, theils aber vielleicht auch durch Thornton's Unbekanntschaft mit der grossen Wichtigkeit erläuternder Skizzen, in Betreff deren ich behaupten möchte, dass man eher nach korrekten Dunkelkammer-Zeichnungen mit sehr wenigen Winkelmessungen die Karte eines Gebirges u. dgl. konstruiren kann, als nach einem massenhaften Winkelmaterial ohne Skizzen. Hätte Thornton nicht selbst eine Konstruktion seiner Winkel geliefert, so würde unsere Karte stellenweis viel leerer geblieben sein; es ist daher diese unter theilweis sehr ungünstigen Verhältnissen ausgeführte Konstruktion dem Begleiter von der Decken's als grosses Verdienst anzurechnen.

Die Schwierigkeiten einer Neukonstruktion liegen, in näherer Ausführung des schon oben Gesagten, hauptsächlich in Folgendem:

1) Für den Lagerplatz Dafeta sind keine terrestrischen Winkel vorhanden, weder von ihm nach bekannten Visirobjekten oder Theodolitstationen (XX, 40 und 41) hin, noch von letzteren nach ihm; die so gut bestimmte Breite dieses Ortes ist also, weil die erforderliche Verbindung fehlt, ganz ohne Werth für die Konstruktion und nur dadurch von einigem Interesse, dass sie die im Allgemeinen ziemlich gleichgiltige Marschroute in einem ihrer Hauptpunkte näher festlegt.

2) Auch der Lagerplatz Kilema ist keine Haupt-Winkelstation, und die von dort nach den zunächstgelegenen Theodolitstationen XXI, XXII (auf der Karte irrthümlich als XX bezeichnet) und XXIV, oder umgekehrt, gemessenen Winkel genügen nicht, um ihre Lage genau zu bestimmen, weil ein sicherer Anhalt für die Entfernungen fehlt.

3) Dasselbe ist bei Madschame der Fall, doch ist bei diesem Lagerplatz, wenn man den Kilimandscharo-Westgipfel als festliegend betrachtet, wenigstens die Verbindung mit der wichtigen Station Manki's Grabhügel möglich, wenn schon

dieselbe, als zu weit seitlich vom Hauptaufnahmegebiet liegend, nicht so nutzbar ist, wie sie andernfalls sein könnte.

4) Bei vielen anderen Stationen wird die volle Verwerthung der dort gemessenen Winkel dadurch sehr beeinträchtigt, dass bei ihnen keine wahren Azimute, sondern nur magnetische Winkel gegeben sind, aus deren Vergleich mit seiner Konstruktion dann Thornton indirekt die betreffenden magnetischen Missweisungen ableitete, die zwischen 9°,6 und 14°,6 West schwanken, während ich bei meinen direkten Bestimmungen in demselben Gebiet immer dasselbe Ergebniss von nahezu 10° erhielt.

Die Vereinigung meiner eigenen Messungen während der zweiten Dschaggareise mit denjenigen Thornton's wäre sehr leicht gewesen, wenn Thornton's Winkel und Stationen mir schon während der Reise selbst bekannt geworden wären. Ich hätte dann mein Augenmerk darauf richten können, die nöthige Anzahl gemeinsamer Objekte von meinen Stationen aus festzulegen, oder auch besondere Messungsausflüge zu besagtem Zweck auszuführen vermocht. So unterblieb Beides, weil ich, gleich von der Decken, nicht an die Ergänzungsbedürftigkeit der früheren Messungen dachte, vielmehr glaubte, dass meine eigentliche Aufgabe erst westlich vom Kilimandscharogebiet beginnen würde. Aus diesem bedauerlichen Irrthum entsprang ein weiterer Uebelstand:

5) Die Stationen beider Reisen liegen von den Kisungubergen an bis nach Kilema fast genau in einer Linie und bilden, da gemeinsame seitliche Objekte fehlen, keine brauchbare Dreieckskette, wie es hätte sein sollen. Wäre Dies mir rechtzeitig zum Bewusstsein gekommen und danach ein Operationplan für meine Messungen entworfen worden, so hätte auch dieser Mangel sich leicht abstellen lassen. Bei den vorliegenden Verhältnissen aber, die ich so ausführlich aufgezählt habe, um Andere vor ähnlichen Irrthümern zu warnen, blieb für die Neukonstruktion der Karte nur der nachstehend beschriebene Weg übrig, der wenigstens zu vorderhand genügenden Ergebnissen führte.

Als Ausgangsbasis dienten die durch Winkelmessungen und astronomische Beobachtungen verbundenen Stationen See Jipe II und See III, sowie die Stationen auf den Hügeln I und II am See, welch letztere Thornton's East Ibo Hills, hump and back (II und I) entsprechen, doch mit dem Unterschiede, dass ich bei beiden, allerdings nur wenig ausgedehnten Hügeln nicht auf dem Mittelpunkt von deren Kuppen beobachtet habe, sondern bei Hügel I auf dem äussersten Vorsprung (NNW) nach dem Kilimandscharo zu, und bei Hügel II auf einem dem ersteren und dem See zugewendeten Punkte, also etwas südwestlich vom Gipfel. Der hierdurch entstehende Fehler wird übrigens kaum mehr als 200 Fuss in Länge und Breite betragen, also etwa 2″ in jeder dieser Richtungen. Meine Station See II, am Südostende des Sees, fällt nahezu mit Thornton's Stationen XVII und 43 zusammen, und mein See III liegt etwas nördlich von Thornton's Station XVIII, welche des beschränkten Raums wegen auf unserer Karte des Kilimandscharogebietes nicht mit angegeben werden konnte.

Meine Stationen Hügel I und II am See sind glücklicherweise zwei ausgezeichnete, von allen Seiten her leicht und mit Sicherheit erkennbare Visirobjekte, welche Thornton von den meisten seiner Stationen aus angeschnitten hat, allein die Bestimmung ihrer Breite (s. S. 16 Hügel I, von welcher auch diejenige von See III abhängt), ist für eine Basisoperation nicht genau genug, weil nur ein Stern im Süden (α Eridani) beobachtet werden konnte und somit der Instrumentfehler J

(s. S. 17) nicht direkt ausgeglichen ist, sodass diese Breite um 10″ bis 15″ unsicher sein mag, ein viel zu grosser Betrag für eine so kleine, zwischen dem See II und See III kaum 7 Breitenminuten lange Basis.

Von den Stationen See II und See III aus sind die wichtigsten Punkte der östlichen Hälfte des Ugonogebirges mit hinreichender Genauigkeit festgelegt; dagegen sind die Winkel von ihnen aus nach Thornton's Stationen XVI und 44 am Klippenberg (cliff topped mount) des Kisungu-Höhenzuges und nach dem Südwest-Dafetahügel (Station XX) allzu spitz. Da Thornton auf allen diesen Stationen keine Breiten beobachtet hat, bleiben für die Fixirung ihrer Lage nur Winkel nach seitlichen Objekten, und zwar hauptsächlich Ugonogipfeln, doch ist es bei diesen oft zweifelhaft, ob Thornton und ich von so verschiedenen Standorten aus auch dieselben Punkte gemessen haben. Für die Stationen an den Kisungubergen besteht noch die besondere Schwierigkeit, dass keine wahren Azimute, sondern nur Magnettheodolit-Winkel gegeben sind, während auf dem Dafetahügel (Station XX) durch gleichzeitige Beobachtungen der Sonne wenigstens die magnetische Missweisung bestimmt worden ist.

Zwei vorzügliche und nicht zu verwechselnde Visirobjekte, die bei Thornton sehr häufig wiederkehren, sind der West Ibo Mount, auf der Landzunge im schilfbewachsenen Nordwestarme des Sees gelegen und auf der Karte mit 3500 bezeichnet, und der Ugono North foot hill am Westufer des Sees gegenüber meiner Seestation III, mit der Höhenzahl 2900 auf der Karte. Hätte ich eines derselben gut festgelegt, so war eine Hauptschwierigkeit vermieden; es hätte Dies, wenn ich genauer instruirt gewesen wäre, sehr bequem durch einen Messausflug nach den nordöstlich von See III in 3 Seemeilen Entfernung gelegenen North Ibo hills Thornton's geschehen können, welcher zugleich auch die Fixirung von Thornton's wichtigen Stationen 40 und 41 ermöglicht und diejenige des 12 Seemeilen nördlich von See III liegenden Northeast Dafeta hill (3150 auf der Karte), sowie des West Ibo Peak (in 3° 31′ S. Br. am Nordende des westlichen Ugono-Ausläufers, wo derselbe an den Schilfarm des Sees anstösst) erleichtert hätte.

Unter solchen Umständen blieb Nichts übrig, als die Lage der von See III und Hügel II angeschnittenen, auf einem dreigipfeligen Hügel gelegenen Station XX durch die von letzterer aus nach einem Ugono North mount und nach Bura ⊙ top, die sich allerdings nicht unzweifelhaft identificiren lassen, zu bestimmen, danach auf ähnliche Weise West Ibo mount und N. E. Dafeta hill festzulegen und endlich durch diese, sowie durch Visirwinkel von Station XX aus die Stationen 40, 41 u. s. w. zu erhalten. Die Ausführung der hier nur angedeuteten Operation hat keine weiteren Schwierigkeiten bis auf den Lagerplatz Kilema und die beiden Stationen XXI und XXII (XX auf der Karte) nordwestlich und südwestlich davon, betreffs deren Lage wegen ungenügenden Winkelmaterials immer noch einige Unsicherheit bestehen bleibt, was um so mehr zu bedauern ist, als erstere (Station XXI) durch Visiren nach Bura ⊙ top und dem im Gebiete dieser Karte sonst nur noch von Hügel II am See gemessenen Kadiaroberg sehr wichtig ist.

Gut festgelegt sind die zwei Gipfel des Meruberges von meinen Stationen Aruscha, Moschi und Uru aus; Genaueres über den Aufbau dieses grossartigen isolirten Kegels ist indessen nicht bekannt, da uns ein Vordringen bis dorthin nicht gelang. Eine Besteigung des Meru würde übrigens in mehrfacher Hinsicht interessant und für geodätische Zwecke besonders wichtig sein, da von seinen beiden, weithin

sichtbaren Gipfeln aus die ganze Masai-Ebene im Umkreis von 60 bis 100 Seemeilen zu überblicken sein muss.

Vom Kilimandscharo fehlt noch die Aufnahme der ganzen Nordhälfte, vom Ugonogebirge diejenige der Westhälfte sowie des grossen Halbkessels im Norden, südlich von dem grossen Papyrussumpf des Jipesees; bei beiden Gebirgsstöcken wäre eine Besteigung mit Umwanderung des Gipfels resp. Kammes höchst erwünscht.

Ganz skizzenhaft sind nur die Aruschaberge niedergelegt. Für ihre genauere Aufnahme würde, ebenso wie für den westlichen Theil des Ugonogebirges, ein Besuch der Landschaft Kahe wichtig sein. Ueberhaupt wäre es wünschenswerth, wenn ein wissenschaftlicher Reisender beim Besuch jener Gebiete einmal die allbekannten Wege verliesse und uns die Kenntniss neuer Landschaften und Volksstämme erschlösse, etwa durch einen Marsch längs des Rufu- oder Panganiflusses mit öfteren Abstechern nach den Hauptgipfeln des Usambara- und Paregebirges. Am besten freilich würden alle diese Aufgaben, unter ihnen namentlich auch die Durchwanderung der zahlreichen, nur so oberflächlich bekannten Gebirgsketten dieser interessanten Region, gelöst werden können durch Errichtung einer wissenschaftlichen Station in einem der überaus gesund gelegenen kleinen Dschaggastaaten am Fusse des Kilimandscharo. Von hier aus würden sich auch am leichtesten neue und kürzere Wege nach dem Ukerewesee erkunden lassen. Einer derartigen Expedition könnte durch mich ein werthvolles und wohlgeordnetes wissenschaftliches Material überwiesen werden, das Ergebniss von Vorarbeiten, wie sie vermutlich von nur wenigen Stellen des uncivilisirten Afrika in gleicher Vollständigkeit und Brauchbarkeit vorhanden sind.

Da die ganze Konstruktion der Karte des Kilimandscharogebietes, abgesehen von der oben ausführlich behandelten trigonometrischen Verbindung zwischen den Stationen Aruscha II, Moschi und See III, auf der genauen Niederlegung der Strecke See II bis See III mit Einschluss der beiden Hügel am See beruht, so mag letztere hier noch eine kurze Darstellung finden.

Die astronomische Grundlage bilden die Breiten von See II und Hügel I, erstere sehr zuverlässig zu $-3^{\circ}\,40'\,31'',5$ ermittelt, letztere minder genau zu $-3^{\circ}\,35'\,15''$ (s. S. 15 u. 16); doch ist hierbei zu bemerken, dass die terrestrischen Winkel von See II nicht, wie Uhrstand und Breite, im Lager selbst beobachtet wurden, sondern mehr nach dem See zu, und zwar $0'',99$ Nord und $6'',90$ West vom Lager, so dass die Breite dieser Nebenstation nur $-3^{\circ}\,40'\,30'',5$ sein würde, und ihre Zeit um $0^{s},46$ kleiner als diejenige des Lagers. Die terrestrischen Messungen können ohne Figur nur angedeutet werden. Auf Hügel I, an oben näher bezeichneter Stelle, wurde zunächst die Richtung des Meridians durch mehrmaliges Anvisiren der Sonne bei bekanntem Uhrstand bestimmt, und berechnet nach der Formel $\operatorname{tg}\frac{1}{2}(A+q) = \frac{\operatorname{cotg}\frac{1}{2}t\,\cos\frac{1}{2}(\varphi-\delta)}{\sin\frac{1}{2}(\varphi+\delta)}$ und $\operatorname{tg}\frac{1}{2}(A-q) = \frac{\operatorname{cotg}\frac{1}{2}t\,\sin\frac{1}{2}(\varphi-\delta)}{\cos\frac{1}{2}(\varphi+\delta)}$, worin A das Azimut von Nord nach Ost gezählt und t den östlichen Stundenwinkel der Sonne bedeutet. Hierauf wurde, ausser verschiedenen anderen Richtungswinkeln, auch derjenige nach einer gut sichtbaren Baumzwiesel auf einem Vorsprung im Südwesten des nahegelegenen Hügels II am See gemessen, und schliesslich, nach Wegnahme des Theodoliten, auf dem Standpunkt des Instrumentes eine Stange loth-

recht errichtet, auf welcher durch zwei Papierstreifen eine Länge von 4 Fuss 8,5 Zoll englisch = 4′,71 abgegrenzt war. Von dem Theodolitstand auf Hügel II zeigte sich diese Länge unter einem Winkel (v) von 0° 5′ 0″, und die obere Marke lag 1° 38′,3 (α) unter der Horizontalebene des Fernrohrs. Hieraus berechnet sich die horizontale Entfernung (L) beider Theodolitstände zu 3235 englischen Fuss nach der Formel $L = \cos\alpha \frac{(\cos\alpha + v)}{\sin v}$ 4,71, und die untere, 3 Fuss über dem Boden befindliche Marke von Hügel I befand sich 106 Fuss unter dem 4 Fuss hohen Theodolitstand von Hügel II, oder der Theodolit selbst auf Hügel I um 105 Fuss niedriger als der auf Hügel II. Diese 3235 Fuss entsprechen 0,535 Breitenminuten, da 1 Minute zwischen 3° und 4° Breite = 6046,1 engl. Fuss ist, und mit dieser Basis von 0′,535 ist die Lage von See III aus den von dort nach Hügel I und Hügel II gemessenen Horizontalwinkeln bestimmt worden. Das Azimut der oben angeführten Baumzwiesel von Hügel I aus diente dazu, um aus der gemessenen Entfernung derselben vom zweiten Theodolitstand, und aus den Winkeln nach diesem und dem ersten, die Lage des Meridians auf Hügel II festzustellen, welche ich anderswie nicht beobachten konnte; durch Prüfung der hierauf gegründeten weiteren Messungen überzeugte ich mich dann von der Richtigkeit der Ausführung dieses Verfahrens.

Die allerdings auf ziemlich rohe Weise gewonnene Basis von 0,535 Breitenminuten diente mir ferner zur Aufnahme des Jipesees vermittelst der Schnittpunkte zahlreicher von Hügel I und Hügel II aus gemessenen Richtungslinien nach leicht kenntlichen Punkten des Seeufers, und die Höhe dieser beiden Stationen über den Spiegel des Sees zu einer Aufnahme desselben durch Depressionswinkel, von welcher weiter unten noch besonders die Rede sein wird. An dieser Stelle ist nur die Verbindung der Hügelstationen unter sich und mit See III wichtig, für welche ich folgende Rechnungsergebnisse erhielt:

	— 3° 35′ 15″,0	(Breite v. Hügel I)	— 3° 35′ 15″,0
See III nördl. v. Hügel I	1′ 31″,6	Hügel II nördl. v. Hügel I	0′ 31″,0
Breite v. See III	**= 3° 33′ 43″,4**	**Breite v. Hügel II**	**= — 3° 34′ 44″**

anstatt — 3° 33′ 43″,5 auf S. 42,

und die Breite von See III Lager, 1″ südl. vom Stand des Theodoliten (a) bei den terrestrischen Messungen, wird — 3° 33′ 44″,4.

In der Länge liegt westlich von Hügel I:

See IIIa um	2,047 Breitenminuten	Hügel II um	0,138 Breitenmin.
	— 0,010 (zur Umwandl. in Längenmin.)		— 0,001
See IIIa — Hügel I	= — 2′,037 = — 2′ 2″,2	Hügel I — Hüg. II	= 0′,137 = 0′ 8″,2
oder 8^s,15 in Zeit, und nach Reduktion auf		oder 0^s,55 in Zeit	

das 0^s,46 östl. gelegene Lager See III = 7^s,69 gegen 8^s,35 (aus 10^s,1 — 1^s,75, s. S. 28) nach Hauth, und einen um mehrere Sekunden grösseren Betrag nach S. 31, woraus man folgern darf, dass die nach letzterer Tabelle angenommene Verzögerung des Marschganges der Uhren bei den kurzen Wanderungen am glatten Strand des Jipesees nicht stattgefunden hat.

Die Längendifferenz See II Nebenstation (a) — Hügel I berechnet sich aus dem von See IIa aus gemessenen Azimut des Gipfels dieses Hügels zu 11″,2 = 0^s,75 in Zeit, oder, wenn man denselben 2″,0 östl. vom Theodolitstand gelegen annimmt, zu 13″,2 = 0^s,88, gegen 1^s,75 für See II Lager laut S. 28, oder 1^s,38 nach Reduktion auf den 5″,6 (= 0^s,37) westlich vom Lager entfernten

Theodolitstand der dortigen Azimutmessungen. Bezieht man alle diese Längen auf den Hilfsmeridian von See III a (Stand der Theodoliten bei den Azimutmessungen), so ergibt sich folgende Zusammenstellung:

See IIIa — Hügel I = — $8^s,15$
[Hügel I — Hügel II = + 0,55]
See IIIa — Hügel II = — $7^s,60$
} und etwa $0^s,13$ mehr, wenn man die Gipfel der Hügel in Betracht zieht.
[Hügel I — See II a = — 0,88]
See IIIa — See IIa = — $9^s,03$;

und da See III Lager um $0^s,46$ östl. v. See IIIa befindlich,
See II Lager aber um $0^s,37$ östl. v. See IIa,
so wird die Längendifferenz beider Lager um $0^s,09$ kleiner, also
See III Lager — See II Lager = — $8^s,94$ gegen $10^s,1$ nach Hauth, ohne Annahme einer Gangverzögerung während des Marsches, und $14^s,49$ nach Hauth oder $11^s,35$ nach Tiede bei angenommener Gangverzögerung von $1^s,43$ resp. $2^s,354$ in 24 Stunden nach S. 31.

---

c. Anschluss der Messungen im Kilimandscharogebiet an die Stationen der Küste (Mombas und Wanga).

Durch Messungen von den Thornton'schen Stationen XX, XXI, 39 und 44, sowie von meinen Stationen See Jipe II und Hügel II aus ist ein hervorragender Buragipfel, den ich oben Bura⊙top genannt habe, in seiner Lage zum Kilimandscharogebiet hinlänglich bestimmt, und zwar nach meiner letzten Konstruktion zu 0° 30′ östlich von See IIIa (= 2^m $0,^s0$ in Zeit statt 2^m $9,^s7$ für Buralager nach S. 31) in 3° 25,′7 südlicher Breite*); eine direkte Verbindung dieses Gipfels mit der Küste fehlt indessen bedauerlicher Weise, und selbst die von Thornton nach den Burabergen am 11. Juli (südwestlich vom Kadiaroberg) und später vom Pare conical mount (Stat. 45) aus gemessenen Winkel sind für den angegebenen Zweck nicht zu verwerthen, weil entweder ein guter Anschluss an andere Normalstationen fehlt, oder die Identifikation des genannten Buragipfels nicht ganz sicher ist. Eine Besteigung und genauere Untersuchung des Buragebirges, die uns leider nicht vergönnt war, könnte diesem Mangel am besten abhelfen und würde gewiss auch in anderer Hinsicht lehrreiche Ergebnisse liefern.

Eine zweite, weithin sichtbare Landmarke, der Kadiaroberg, ist für unsere Konstruktion von grösster Wichtigkeit, wennschon seine Verbindung mit der Küste sowol als mit den Stationen des Inneren eine weit bessere sein könnte; ohne ihn wäre bei dem jetzt vorliegenden Winkelmaterial, welches namentlich im Süden, längs der Pare- und Usambaraberge, ganz unzureichend ist, eine Kontrole der chronometrischen Längenbestimmung zur Zeit überhaupt nicht möglich gewesen. Durch die schon oben (S. 48) erwähnten Winkel von meinem Hügel II am See Jipe und Thornton's Nordwest-Kilema-Station (XXI) aus, wird die Breite des Kadiarogipfels zu — 3° 50,′0 bestimmt, wenn man berücksichtigt, dass, nach S. 39 unten, die Breite von Kilema und den damit zusammenhängenden Stationen wahrscheinlich um 20″ südlicher liegt, als Thornton angenommen. Die von Thornton

*) NB. Die Lage der Buraberge nach der früher konstruirten Karte III des I. Bandes erscheint hiernach um einige Minuten nach Norden verschoben.

im Lager dicht am Südwestfuss (?) des Kadiaroberges an nicht genau bezeichneter Stelle beobachtete Breite ist S. 39 zu — 3° 48′ 50″ angegeben, doch gründet dieselbe sich auf nur eine Höhe von α_2 Centauri, die, wie Thornton selbst ausdrücklich bemerkt, zu niedrig (nach der Culmination, too late) gemessen wurde, und gibt somit keine genügende Veranlassung zur Aenderung der trigonometrisch gefundenen Breite. Der Schnittpunkt auf dem Parallel von — 3° 50,′0 liegt 0° 53,′3 östlich vom Hilfsmeridian See IIIa, entsprechend 3^m $33,^s2$ in Zeit; durch Annahme einer Breite von — 3° 49,′0 würde der Gipfel des Kadiaro um 3 Seemeilen westlicher zu liegen kommen, oder eine um $12,^s0$ kleinere Zeit erhalten.

Die in Band I. S. 245 erzählte Besteigung des Kadiaroberges am 7. Juli 1861 hat leider für die Landesaufnahme nicht ganz die gehofften Ergebnisse geliefert, mit soviel Schwierigkeiten sie auch verbunden war. Es wurde nur ein 4000 Fuss über dem Meeresspiegel gelegenes Dorf erreicht und nicht der 800—1000 Fuss höher gelegene Gipfel selbst, ein steilwandiger Felsen, welcher damals von vielem Regen ganz schlüpfrig und deshalb unzugänglich war. Die Aussicht, welche bei hellem Wetter grossartig sein muss, war bedeckt, und erst beim Herabsteigen, in halber Höhe des Berges, klärte es sich soweit auf, dass Thornton eine Anzahl Winkel nehmen konnte, welche indessen nur von Osten bis Südwesten reichen und also die vorzugsweise wichtige Verbindung mit den Burabergen nicht ermöglichen. Ein Versuch, in der Nähe des schon ziemlich hoch gelegenen Lagers Visuren nach dem Buragebirge zu erhalten, scheint nicht unternommen worden zu sein. Von den erwähnten Winkeln ist übrigens einer, nach dem von Wanga aus festgelegten „Waseen Peak“ oder Jomboberg, von Bedeutung für unsere Karte, und in zweiter Reihe ein anderer nach dem Gipfel des Kilibassi: jener gibt eine Kontrole der chronometrischen Länge Mombas-Wanga, und dieser legt den auch vom Mombasgebiete aus anvisirten Kilibassiberg fest.

Sehr wichtig für unseren Zweck sind einige Richtungswinkel, die Thornton bei seinem Aufenthalte in Mombas vor Antritt der ersten Dschaggareise gemessen hat; er unternahm eine Rekognoscirung und Triangulirung der Umgegend von Mombas, von welcher im folgenden Abschnitt noch besonders die Rede sein wird, und bestimmte hierbei von Rebmann's Missionsstation Kisoludini und dem benachbarten Isokuniberge sowie von dem südwestlich davon gelegenen Realihügel aus unter Anderem auch die Azimute des Kadiaro und Kilibassi. Die durch die Lage jener Stationen (s. Karton zu Karte III des ersten Bandes) gegebene Basis ist allerdings zu klein, als dass sie eine unabhängige Festlegung des Kadiaro in wünschenswerther Genauigkeit liefern könnte; immerhin aber gestattet sie, den Meridianunterschied Mombas Fort — Kadiaro innerhalb enger Grenzen zu bestimmen, und zwar zu 62,′8 (= 4^m $11,^s2$ in Zeit), wenn man — 3° 50,′0 als Breite des Kadiaro annimmt, und etwa 7,′5 oder $30,^s0$ mehr für eine Breite von — 3° 49,′0. Die Summe der Längenunterschiede bis See III würde hiernach sein:

bei einer Breite des Kadiarogipfels von		— 3° 50,′0	oder von	— 3° 49,′0
Kadiaro — See IIIa	=	3^m $33,^s2$	und	3^m $21,^s2$
Mombas — Kadiaro	=	4^m $11,^s2$	und	4^m $41,^s2$
Mombas — See IIIa	=	7^m $44,^s4$	oder	8^m $2,^s4$

anstatt 7^m $48,^s3$ nach der chronometrischen Längenbestimmung (S. 31: 7^m $45,^s0$ für Hauth und 7^m $48,^s6$ für Tiede). Zählt man hierzu noch den (S. 43) trigonometrisch gefundenen Längenunterschied zwischen

See III Theodolitstation Aruscha II = 1 m 34,s6,
so erhält man **Mombas — Aruscha II** = 9m 19,s0, bez. 9m 37,s0, während die mit der trigonometrischen combinirte Chronometermessung 9m 23,s3 ergibt, die Mondsternbeobachtung aber (S. 37) 9m 31,s2, und die schon oben (S. 38) bemängelte Monddistanz nur 8m 16,s0, wenn man Mombas — Greenwich = 2m 38,s44 annimmt. Auf jene Monddistanz hat Hassenstein wahrscheinlich besonderes Gewicht gelegt, denn seine Konstruktion ergibt, wie man auf Karte III Band I nachmessen kann, als Meridianunterschied Mombas — See III nur 100,′3 = 6m 41,s2, oder nach Zurechnung von 1m 34,s6 den offenbar zu geringen Werth 8m 15,s8 für Mombas — Aruscha II. Der Grund dieser Abweichung ist hauptsächlich auf der Strecke Mombas — Kadiaro zu suchen, da man für Kadiaro — See III 0′ 52,″0 = 3m 28s erhält, also nahezu ebensoviel wie in vorstehender Uebersicht. Eine Neubearbeitung der Karte wegen dieser Abweichung allein erschien mir um so weniger erforderlich, als doch zu hoffen steht, dass nach so langer Pause endlich wieder ein mit der Vermessungskunde vertrauter Reisender sich nach jenen Gegenden wende, um auf den mühsam gewonnenen Grundlagen weiterzubauen und die zahlreich vorhandenen Lücken auszufüllen.

Nach dem oben erwähnten Winkel vom Kadiaro, und noch anderen von den genannten Mombasstationen aus, kommt der Kilibassiberg in 3° 58,′1 südl. Breite und 20,′0 östlich von Kadiaro zu liegen. Weit wichtiger als diese Ortsbestimmung ist diejenige des Jomboberges (Waseen Peak der Seekarten) durch das auf dem Kadiaro beobachtete Azimut und die von mir gemessene Breite desselben (— 4° 26′ 10″ nach S. 9); seine Länge wird hierdurch zu 34,′4 = 3m 17,s6 in Zeit östlich vom Kadiaro bestimmt, wenn angenommen wird, dass dieser Berg in 3° 50,′0 südl. Breite liegt, und der Längenunterschied Mombas — Wanga wird, da letzterer Ort (nach S. 11) 2,′4 westlich vom Jombo liegt = 4m 11,s2 — 2m 15,s2 = 1m 56,s0 (oder 30s mehr, wenn die Breite des Kadiaro = 3° 49,′0 ist) gegen 1m 41,s5 nach S. 13, oder 2m 9,s7 nach S. 31, unter Annahme einer Marschgang-Verzögerung von 1,s58 für Hauth und 5,s28 für Tiede; das Mittel hieraus ist 1m 55,s6, also fast genau soviel wie auf trigonometrischem Wege gefunden wurde, woraus folgen würde, dass bei dem wenig beschwerlichen Marsch längs der Küste von Mombas bis Wanga die Gangverzögerungen nur halb so gross waren, wie die oben (S. 31) vorgenommenen.

Aus diesen Vergleichungen von trigonometrisch bestimmten Längenunterschieden mit chronometrischen geht deutlich hervor, dass meine Uhrlängen, und namentlich die vermittelst des Taschenchronometers Hauth bestimmten, überall da mit genügender Sicherheit verwendbar sind, wo trigonometrische Messungen nicht vorliegen, z. B. für Festlegung der Lagerplätze von Mbaramu und Kisuani.

Sehr zu bedauern ist es, dass Thornton nicht dazu kam, auch eine, wennschon ganz rohe, Konstruktion seiner Messungen zwischen See Jipe und der Küste zu versuchen; es hätte dann ein grosser Theil der betreffenden Winkel, namentlich im Gebiet des Paregebirges und der Usambaraberge, weit besser ausgenutzt werden können, als es, bei dem schon mehrfach berührten Mangel genügender Terrainskizzen, jetzt möglich war. Freilich wäre selbst in diesem Falle die Vermessung im Südwesten unseres Gebietes immer noch Stückwerk geblieben, denn der Zusammenhang jener zahlreichen Berggruppen wird nicht eher klar werden, als bis ein tüchtiger Geodät diese Gebirge selbst durchwandert, ihre Hauptgipfel und Kämme bestiegen und von hier aus sowol gemessen, als auch an Ort und Stelle gezeichnet und konstruirt haben wird. Hierzu wird es allerdings nicht sobald kommen, wenn

man sich nicht entschliesst, die einheimischen Fürsten, welche es doch zunächst angeht, mit ins Interesse zu ziehen: einem Einzelreisenden ist es ja nicht zuzumuten, dass er ausser seiner physischen und geistigen Kraft noch ein Vermögen einsetzt, um fremder Herren Länder zu vermessen und hierfür als einzigen Lohn die bescheidenen Lorbeeren zu gewärtigen, welche derartigen Pionieren winken; die afrikanischen Gesellschaften aber fühlen sich naturgemäss vor Allem von dem fernen Innern angezogen und können so nahen Punkten nicht genügende Aufmerksamkeit widmen, so gross auch das damit verbundene Interesse in geographischer und naturhistorischer Beziehung sein mag. Eine Aufopferung, wie sie der „Palestine Exploration Fund" für das gelobte Land bewiesen, wäre übrigens hier für Afrika nicht empfehlenswerth, da es viel richtiger erscheint, die Herrscher der einzelnen Gebiete selbst mit allen nur möglichen Mitteln für Erforschung ihres Gebietes nach Art des Vicekönigs von Egypten zu begeistern und so eine segensreiche Wirkung zu erzielen, die grossartiger und dauernder ist, als sie je durch Private oder fremde Gesellschaften hervorgebracht werden kann. Ein dortiger Landesherr brauchte nur für Sicherheit, Lebensunterhalt und Geleitung der Reisenden zu sorgen, um die Ausführung manches grossen Planes zu ermöglichen; soviel aber müsste man mindestens von ihm zu erlangen suchen. Gewiss würde mancher dieser kleinen Könige dann noch ein Uebriges thun und diejenigen, die auf solche Art seine Herrschaft befestigt und erweitert und seine Hülfsquellen vermehrt haben, aus besonderer Dankbarkeit mit einem anständigen Landsitz belehnen, um sie zu längerem Bleiben zu veranlassen. Wir würden derartige Ansiedelungen nach Art von Ladislaus Magyar oder James Brooke, wobei allerdings der Betreffende seine ganze Existenz einsetzt, für sehr zeitgemäss halten, nur müsste dabei vor Allem auf sichere und regelmässige Verbindung mit der Küste gehalten werden. Sollen unsere Reisenden sich zu solchen Unternehmungen ermutigt fühlen, so müsste freilich eine erleuchtete Regierung sie nachdrücklich unterstützen und begünstigen, etwa durch Verleihung des Nimbus einer „mission scientifique", und ihnen vorkommenden Falles allen Schutz und Beistand gewähren, den ihre schwierige Stellung in fremden Landen erforderlich machen könnte.

---

d. Aufnahmen an der Küste im Zusammenhang mit der Längenbestimmung.

Thornton's Messungen bei Mombas sind von Bruno Hassenstein mit grosser Sorgfalt konstruirt worden und haben als Ergebniss den schon erwähnten Karton zu Band I Karte III geliefert; sie dienten für die Küste in ähnlicher Weise als trigonometrische Basis wie meine Messungen im Kilimandscharogebiete für das Innere, und werden auch späteren Reisenden von Nutzen sein bei Aufnahme der jetzt nur lückenhaft bekannten Küstenstrecke zwischen Usambara und Malindi in der Breite von 40 bis 60 Seemeilen landeinwärts.

Als Grundlinie der Aufnahme diente die 2,26 Seemeilen betragende Entfernung zwischen dem Fort von Mombas (Stat. I unseres Kartons) und den Ruinen des portugiesischen Wachtthurms von Makupa (Stat. II). Dieselbe wurde dem Blatte „Island and Ports of Mombaza", Nr. 666 der englischen Admiralitätskarten, entnommen und nicht, wie es entschieden genauer gewesen wäre, noch einmal direkt nachgemessen. Noch mehr beeinträchtigt wird die Sicherheit jener Basis dadurch, dass Thornton im Fort Mombas „vom Dach eines Eckhauses aus"

und in Makupa „ein wenig rechts vom Fort“ gemessen hat, ohne für seine Theodolitstände Richtungswinkel und Entfernungen nach den Mittelpunkten der betreffenden Gebäude anzugeben. Der hierdurch entstandene Fehler beträgt etwa 1 % der Basislänge von 2',26 oder 135",6, wenn der erwähnte Eckthurm vom Fortmittelpunkt um nur 136 engl. Fuss in der Basisrichtung entfernt ist, und wahrscheinlich weniger für Station II bei Makupa, hätte also nicht vernachlässigt werden dürfen; da sich indessen in Thornton's nachgelassenen Papieren keine Andeutung findet, die eine Korrektion in dieser Hinsicht ermöglichte, so musste Hassenstein die Mittelpunkte jener beiden Forts als Endpunkte der Basislinie annehmen.

Den dritten Punkt (Stat. III) des ersten Dreiecks bildet der mittelste einer 10 Seemeilen nordwärts gelegenen Gruppe von drei Hügeln, die von den Eingeborenen Ngu sa Mombaza, auf der Seekarte Coroa Mombaza genannt werden. Durch Magnettheodolitwinkel von und nach diesen drei Fixpunkten wurden Thornton's übrige Stationen bestimmt, deren Mehrzahl zwischen Maweni und dem Isokunihügel liegt; am wichtigsten sind Station VII, VIII und X auf dem Reali-, Kisoludini- und Isokunihügel, weil von ihnen aus der Kadiaro angeschnitten wurde, sowie Station VI bei den Antimongruben von Maweni im Dorumagebiete, von welcher aus, neben Stat. VII und VIII, die gleichfalls schon erwähnten Winkel nach dem Kilibassi gemessen sind.

Sehr vortheilhaft wäre es gewesen, wenn Thornton seine Vermessungsausflüge mehr nordwärts, bis zur Missionsstation Ribe und weiter, ausgedehnt hätte, weil dann eine breitere Basis für die jetzt ziemlich spitzen Winkel nach dem Kadiaro erlangt worden wäre; es hätte dann auch mancher andere weithin sichtbare Punkt bestimmt werden können, welcher, wie z. B. der Jaru- oder Toadiberg nordöstlich vom Kilibassi, durch die bisherigen Winkel nicht genügend fixirt wurde. Ich selbst habe bei meiner Anwesenheit in Mombas keine terrestrischen Winkel gemessen, denn ich war damals noch vollständig Neuling auf afrikanischem Boden und hatte weder eine Ahnung von Thornton's früheren Aufnahmen, noch von der Wichtigkeit neuer, ergänzender Messungen in diesem Gebiete; anderenfalls würde ich Herrn v. d. Decken, der mich auf Jagd- und Sammelausflügen nur mit der nächsten Umgebung von Mombas bekannt machte, unter allen Umständen um Ausdehnung dieser Exkursionen bis auf den Rand des Hochlandes ersucht haben, von welchem aus man sowol Küste wie Inneres überblicken kann. Leider aber waren Thornton's Winkel, die mir erst nach dem Untergang der Expedition bekannt wurden, in seinen am Sambesi befindlichen Tagebüchern versteckt, und Baron v. d. Decken hielt eine Ergänzung oder Verbesserung dieser so sorgsam gemachten Aufnahmen jedenfalls für überflüssig.

Im Süden von Mombas hat Thornton nur auf seinen Reisestationen gemessen, und zwar bis Station 4 (s. Haupt-Karte III Band I), wo er zum letzten Male einen Blick auf den Hafen von Mombas hatte, dem Anscheine nach zur Festlegung seiner Route; zur Ausfüllung der Lücke in der Terrainzeichnung zwischen dem Mtaweberg und Maweni tragen seine Winkel, die allerdings nur flüchtig während des Marsches genommen werden konnten, sehr wenig bei. Ebenso wurde keine Verbindung nach Süden hin erzielt, vermutlich weil die Aufmerksamkeit immer nur nach vorwärts, nach dem als Wegweiser dienenden Kadiaro gerichtet war; denn hätten die Reisenden gewusst, wie wichtig die öftere Beobachtung einer südlich gelegenen Landmarke, etwa des Jomboberges, war, so hätten sie gewiss ohne grosse Schwierigkeiten eine mehr südliche Route einschlagen können, welche

ihnen gestattete, auch diesen Berg, oder gar einen Gipfel der nördlichen Usambara-Ausläufer, bisweilen in Sicht zu bekommen und bei gut bestimmter Meridianrichtung anzuvisiren. Dasselbe Versehen wurde auf dem Rückwege begangen, sowie auch bei der zweiten Dschaggareise auf dem Hinmarsch, denn auch hier hätte sich wahrscheinlich eine Route finden lassen, auf welcher öfters gleichzeitige Beobachtungen von gut charakterisirten Usambaragipfeln und den mehr nördlich gelegenen Kadiaro, Kilibassi und Jombo erhalten werden konnten. Namentlich zwischen Station 51 (auf dem Jerewi-Hügel) und der Küste hätte, trotz aller Ermüdung und der Sehnsucht nach Erreichung der gastlichen Küste, noch eine oder die andere Messstation eingeschaltet werden müssen. Hiermit soll indessen kein Vorwurf für die Reisenden ausgesprochen werden, welche gewiss ihre guten Gründe für die eingeschlagene Richtung hatten oder durch uns unbekannte Hindernisse von einer Aenderung derselben abgehalten wurden; es soll das Gesagte nur ein Wink sein für Andere, welche aus den Decken'schen Reisen vollen Nutzen ziehen und bei ihren eigenen Unternehmungen die damals zumeist unwissentlich begangenen Fehler thunlichst vermeiden wollen. Der Hauptübelstand für uns war der, dass nicht vor der zweiten Reise alles frühere Beobachtungsmaterial herbeigeschafft und gründlich durchgearbeitet werden konnte; ein vorher ausgearbeiteter Plan für die Vermessungsarbeiten hätte die meisten Lücken der früheren Aufnahme ohne besonderen Zeitaufwand auszufüllen gestattet. Viel Nützliches hätte sich auch schon dann erreichen lassen, wenn wir im Oktober 1862 von Mombas aus, anstatt des ergebnisslosen Küstenmarsches, einen Weg auf der Höhe der Schimbakette gesucht hätten und von da, den Rand des Hochlandes entlang am Jomboberg vorbei, nach Wanga. Als ich selbst in Gesellschaft Alfred Grandidier's im November 1863 diesen Berg bestieg (Bd. II S. 70 f.), habe ich es leider unterlassen, den Gipfel auch nach Norden und Osten hin zu untersuchen, und mich mit Messung der vom westlichen Hange aus sichtbaren Höhen zwischen West und Nordwest begnügt, weil der Hauptzweck dieses Ausflugs, das Azimut des Kilimandscharo oder wenigstens des Kadiaro zu bestimmen, meine Aufmerksamkeit allzusehr gefesselt hatte und ausserdem ein schmerzhaftes Fussübel mir einen längeren Aufenthalt bei dem damals herrschenden schlechten Wetter verleidete.

Die von mir auf dem Jomboberg mit der Prismenbussole nach hervorragenden Berg- oder Hügelkuppen gemessenen Azimute sind in magnetischen, von Süd nach West gerechneten Winkeln, von denen man 9°,2 abziehen muss, um wahre Azimute zu erhalten:

1) Berg mit zwei konischen Gipfeln 86°,5 und 88°;
2) Hauptberg einer kleinen Kette 93°—96°,5;
3) grösserer Berg mit drei Gipfeln, vor 2: 101°,5;
4) rechtes Ende der kleinen Kette 107°;
5) kleiner Hügel in der Ebene 117°;
6) ferner Berg 148°;
7) näherer Berg 151°;
8) Berg in der Entfernung zwischen 6) und 7): 153°,5.

Dieselben lassen sich mit völliger Sicherheit auf keinen der mir bekannten Gipfel beziehen, denn 6) bis 8) fallen zwischen Kadiaro und Kilibassi, 1) bis 4) aber würden sowol auf die Jerewi- als auf die Mbaramukette passen, doch kann auf so wenig bekanntem Gebiete bei dem Mangel bestimmter Entfernungsangaben keine Entscheidung hierüber gefällt werden, und es muss sogar dahingestellt bleiben, ob

die betreffenden Höhen nicht etwa noch östlich von den Jerewihügeln liegen. Die Messung 5) indessen scheint sich auf den kleinen Hügel Bombui südlich vom Kilibassi zu beziehen.

Aus all Diesem erhellt, dass unsere Bekanntschaft selbst mit der Küste des auf Karte III des ersten Bandes dargestellten Gebietes nur an wenigen Stellen eine befriedigende ist, und dass der künftigen Forschung auch hier noch viele Aufgaben bleiben. Alles bis jetzt Geschehene kann nur als Vorarbeit gelten. Hier und da sind einzelne Strecken rekognoscirt worden; ein fester trigonometrischer Zusammenhang der einzelnen Aufnahmen aber fehlt noch, wenn wir absehen von der indirekten und keineswegs vollkommenen Verbindung zwischen Mombas und Wanga oder dem Jomboberg (s. S. 53). Die Zeit für solche Specialforschungen hält vielleicht Mancher für noch nicht gekommen, so lange es noch weite, ganz unbetretene Länder im Herzen Afrikas gibt; indess bahnbrechende Reisen durchzuführen, ist nicht Jedermann vergönnt, und Viele, denen Glück und Mittel hierzu fehlen, könnten sich besser durch sorgfältige Arbeiten an der so wenig bekannten Küste ein hohes Verdienst erwerben. Rekognoscirung und Einzelforschung müssen sich gegenseitig in die Hand arbeiten, und wie erstere der letzteren oft die Wege bahnt, so erschliesst in vielen Fällen erst letztere die Gelegenheit zu erfolgreichen Vorstössen ins Innere. Für Förderung der Erdkunde ist die Thätigkeit in beiden Richtungen gleich nothwendig; für Humanitäts- und Kulturzwecke aber, und zur Erzielung anhaltender Wirkungen auf die örtlichen Verhältnisse, erscheint die oben vorgeschlagene Art der Forschung naturgemässer zu sein und sicherern Erfolg zu versprechen.

---

e. Spezialaufnahmen.

Die Grundlagen der drei kleinen Kartons am rechten Rande von Karte III Band I (Bai von Malindi, Wanga und Pangani) sind so einfacher Art, dass eine besondere Auseinandersetzung dieserhalb überflüssig erscheint. Dagegen verdienen zwei kleine Aufnahmen durch Depressionswinkel noch kurze Erwähnung, weil das hierbei angewandte Verfahren geeignet ist, in besonderen Fällen sehr gute Dienste zu leisten. Dasselbe ermöglicht die Aufnahme einer Küstenstrecke oder eines Sees von einem Standpunkt aus, unter Benutzung einer so zu sagen vertikalen Basis, der relativen Höhe des Vermessungs-Instrumentes über jenem Wasserspiegel.

Wie schon Band II S. 58f. gesagt, bestimmte mich bei einem Ausflug zur Vermessung des Jipesees (im Dec. 1862) die Unwahrscheinlichkeit, alle auf der ersten Station (Hügel I) anvisirten Uferpunkte auch auf der zweiten (Hügel II) wiederzufinden, zur Aufnotirung der Neigungswinkel, unter denen jeder dieser Punkte von beiden Stationen aus sich zeigte. Ich erhielt auf diese Weise zwei Nebenaufnahmen, welche vortrefflich mit der auf gewöhnliche Weise von den Endpunkten einer horizontalen Basis aus bewirkten Hauptaufnahme übereinstimmten. Bei meiner Küstentour mit Grandidier im Nov. 1863 benutzte ich dieselbe Methode der Depressionswinkel, um in wenigen Stunden die Umrisse der Bucht von Muoa von dem Kiluluhügel als einziger Station aus zu bestimmen, indem ich die Neigungs- und Richtungswinkel charakteristischer Punkte des Umfangs mass, während Grandidier dieselben aufnotirte.

Zur Berechnung dieser Messungen bediente ich mich einer Rechnungsmethode, welche rasch zum Ziele führt, ohne strengeren Formeln wesentlich an Genauigkeit nachzustehen. Ich hielt mich dabei an eine von meinem hochverehrten Lehrer, Prof. Adolf Erman, vor meiner Abreise nach Sansibar mir empfohlene Formel für terrestrische Höhenmessungen:

$h = d\,tg\,\alpha + \frac{d^2}{r}\,\frac{n-1}{2n} = d\,(tg\,\alpha + \frac{d}{r}p)$ oder, weil der Winkel $\frac{d}{r}p$ sehr klein ist, $h = d\,tg\,(\alpha + \frac{d}{r}p)$, worin h der gesuchte Höhenunterschied, α der gemessene Höhenwinkel, d der Horizontalabstand des Instruments vom Fusspunkt des Berggipfels, r der Erdradius, n der Refraktionskoëfficient im mittlern Betrage von 7,4 und $p = \frac{n-1}{2n} = 0{,}43243$. Verwandelt man $\frac{d}{r}$, den in Theilen der Radiuslänge ausgedrückten Winkel am Erdmittelpunkt zwischen Berg und Instrument, durch Multiplikation mit $\omega = 206265''$ in Gradmass, und bezieht die ganze Gleichung auf d, so erhält man:

$$d = \frac{h}{tg(\alpha + \frac{206265''}{r}p\,d)} = \frac{h}{tg(\alpha + p\frac{\omega''}{r}d)}$$

mit dem für jedes Entfernungsmass konstanten Werth $p\frac{\omega''}{r}$, den man abgekürzt mit m'' bezeichnen kann, und hieraus $d = \frac{h}{tg(\alpha + m''d)}$ oder, wenn statt des Höhenwinkels α der Depressionswinkel $\delta = -\alpha$ gesetzt wird, um welchen allein es sich hier handelt, $d = \frac{h}{tg(\delta - m''d)}$ . . . . (1.)

Es ist nun: $lg\,206265'' = 5{,}31442$

Logarithmus des Erdradius (r) am Equator in Metern ausgedrückt $= 6{,}80464$

$lg\frac{\omega''}{r} = 8{,}50978$

$lg\,p$ oder $lg\,0{,}43243 = 9{,}63592$

also für Meter, $lg\,p\frac{\omega''}{r} = 8{,}14570$;

Num $= 0'',01399$ für d in **Metern**;

oder, da 1855,11 Meter = 1 Seemeile, $lg\,1855{,}11 = 3{,}26837$

für Seemeilen, $lg\,p\frac{\omega''}{r} = 1{,}41407$,

Num $= 25'',95$ für d in **Seemeilen.**

Mithin beträgt am Equator die Verbesserung $\left(m = p\frac{\omega}{r}\right)$ des Höhen- oder Depressionswinkels (α oder δ) nach Formel (1.) für jedes Kilometer Entfernung **13'',99**, oder für jede Seemeile (Equatorminute) **25'',95.** Die Aenderung dieses Werthes für höhere Breiten ist unbeträchtlich, denn nach „Astronomische Tafeln und Formeln von C. F. W. Peters“ S. 53ff. verkleinert sich lg r des Erdequators für die Breiten von 20, 40, 60 und 80° nur um 17 bez. 60, 109 oder 141 Einheiten der fünften Stelle, und um ebensoviel vergrössert sich $lg\,p\frac{\omega''}{r}$ für die genannten Breiten, was bis zu 20° Breite unmerklich ist und in 80° erst 0'',04 Zunahme von m'' für jedes Kilometer beträgt oder 0'',08 für die Seemeile. Da eine Verkürzung

von r um mehr als 20000 Meter vom Equator bis nahe zum Pol so wenig Einfluss auf den Werth von m'' hat, so kann auch jede Erhebung über die Erdoberfläche umsomehr ohne Berücksichtigung bleiben.

Merklicher, doch immerhin nicht sehr beträchtlich wirkt eine Aenderung des Refraktionskoëfficienten auf die Grösse $p\frac{\omega''}{r} = m''$. Setzt man den Erman'schen Werth von $p = \frac{n-1}{2n} = 0{,}4324$ in die gebräuchlichere Form von ($\frac{1}{2}$—k) um, so wird der Koëfficient für die irdische Strahlenbrechung $k = 0{,}5000 - 0{,}4324 =$ **0,0676**, d. i. etwas mehr als das Mittel aus den von Gauss und Bessel gefundenen Werthen von 0,0653 und 0,0685, während die höchsten Koëfficienten von den Franzosen (0,08) und den Engländern (0,10) angenommen werden. Letzterer, der wahrscheinlich nur unter besonderen Umständen Geltung hat, und namentlich bei den niederen Temperaturen höherer Breiten*), ergibt n zu —12'',94 für das Kilometer, mithin um 1'',05 kleiner als oben bei k = 0,0676 gefunden wurde, oder nahezu eine Verminderung um 0'',1 für jede Vergrösserung von k um 0,003. Bei einem so unsichern Element, wie es die terrestrische Strahlenbrechung ist, kann man also unter gewöhnlichen Verhältnissen, und in gemässigten oder warmen Gegenden, ganz unbedenklich m, wie oben gefunden, zu rund **14'',0** für jedes Kilometer und zu **26'',0** für jede Seemeile (Equatorminute) Entfernung annehmen, und selbst in höheren Breiten sowie in bedeutenden Erhebungen über dem Meere noch Gebrauch von diesen Zahlen machen. Der Einfluss einer falschen Annahme wird um so geringer sein, je grösser der Höhenwinkel (α) und je geringer die Entfernung (d) ist, und immer vernachlässigt werden können, wo es sich nur um Erlangung von Zahlen für kartographische Zwecke handelt.

Ebenso kann in fast allen Fällen der zwischen Instrument und Berg oder Seefläche befindliche Bogen (die in Gradmass ausgedrückte Entfernung d) statt der Sehne $\left(s = 2r \sin \frac{d}{2r}\right)$ gesetzt werden.

Will man indessen, obschon dies hier nicht nöthig sein dürfte, nach strenger Formel rechnen, so setze man (vgl. Bauernfeind, Vermessungskunde, S. 602 ff.) in dem Dreieck zwischen Instrument (A), Fusspunkt des Berges (B) und Gipfel desselben (H) mit den Seiten AB = s = der Sehne des auf der Erdoberfläche gemessenen Bogenabstandes beider Punkte, und BH = h = der Höhe des Berges:

$$\frac{h}{s} = \frac{\sin A}{\sin H} = \frac{\cos(z + \varrho - \frac{1}{2}C)}{\sin(z + \varrho - C)}$$

worin $\angle A = BAH = 90^\circ - (z + \varrho) + \frac{1}{2}C$

$\angle H = AHB = z + \varrho - C$

und ausserdem, durch $\angle B = ABH = 90 + \frac{1}{2}C$, die Summe d. 3 Winkel $A + H + B = 180^\circ$; $C = 206265''\frac{d}{r} = \frac{\omega''}{r} d =$ Winkel am Erdmittelpunkt (C) zwischen den beiden Halbmessern bei A und B; z = Zenitdistanz des Berggipfels H von A aus $= 90 - \alpha$ oder Ergänzung des Höhenwinkels α zu 90°; $\varrho = kC$ = Verbesserung der Zenitdistanz für die Wirkung der irdischen Strahlenbrechung. Hieraus folgt die geradlinige Entfernung (s) zwischen A und B:

*) Nach Börgen 0,091 bis 0,100 in 75° N. Br. (s. zweite deutsche Nordpolfahrt, wissenschaftliche Ergebnisse, S. 875).

$$s = h\,\frac{\sin[z+(k-1)C]}{\cos[z+(k-\tfrac{1}{2})C]} = h\,\frac{\sin[z-(1-k)\frac{\omega}{r}d]}{\cos[z-(\tfrac{1}{2}-k)\frac{\omega}{r}d]},$$

und, wenn $(1-k)\frac{\omega''}{r} = n''$ gesetzt wird, sowie $(\tfrac{1}{2}-k)\frac{\omega''}{r} = m''$,

$$s = h\,\frac{\sin(z-n''d)}{\cos(z-m''d)} = h\,\frac{\cos(\alpha+n''d)}{\sin(\alpha+m''d)};$$

vernachlässigt man im Zähler die Grösse n″d, weil cos α hierdurch nicht wesentlich geändert wird, so ergibt sich schliesslich die Entfernung d, oder statt ihrer die Sehne

$$s = h\,\frac{\cos\alpha}{\sin(\alpha+m''d)} = h\,\frac{\cos\delta}{\sin(\delta-m''d)},\ \text{worin}\ \delta = -\alpha, \qquad (2.)$$

anstatt des oben (1.) gefundenen $d = \frac{h}{tg(\delta - m''d)}$.

Die Zahlenergebnisse sind nahezu dieselben, ob man nach der einen oder der andern Formel rechne, und ebenso unbeträchtlich sind die Abweichungen, wenn man nach Börgen (Zweite Deutsche Nordpolfahrt, Leipzig 1874, Bd. II, S. 878 ff.) die vorigen Gleichungen so umformt, dass die Entfernung d ganz auf die eine Seite kommt. Herr Dr. Börgen, welcher die von mir im Jahre 1862 vielleicht zuerst angewandte, aber seither nicht beschriebene Methode der Küstenaufnahme durch Depressionswinkel bei seinen hochverdienstlichen Arbeiten in den Jahren 1869/70 gleichfalls anwandte und an genannter Stelle zuerst eine klare Darstellung derselben gab, erhielt (S. 879) die ziemlich verwickelt aussehende Formel (1.)

$$d = \frac{r}{1-2\beta}\ \lg\delta\left\{1 - \sqrt{1-(1-2\beta)\frac{h}{r}\operatorname{cotg}\delta^2},\right\}$$

in welcher der Refraktionsfaktor β dem k unsrer obigen Formel entspricht und δ der von dem erhöhten Instrumentstand aus gemessene Depressionswinkel ist. Durch eine sechs schmale Spalten umfassende Hilfstafel vereinfacht Börgen in sehr geschickter Weise die Rechnung derart, dass man für jede Station nur zwei Konstanten aufzusuchen hat, nämlich $\sqrt{\frac{h}{r}(1-2\beta)}$ und $\sqrt{\frac{hr}{1-2\beta}}$, und dann für jede Distanz nur noch zweimal die Logarithmentafel und einmal die Hilfstafel gebraucht.

Für meine Rechnungen, welche ich im Jahre 1866, kurz nach meiner Rückkehr von Ostafrika, ausführte, benutzte ich die oben entwickelte Formel (1.), nach welcher $d = \frac{h}{tg(\delta - m''d)}$ und m = 26″,0 für jede Seemeile (oder 25″,8 für jede Breitenminute zu 1842,80 Meter zwischen 3° und 4° Breite) Entfernung des anvisirten Objektes ist. Die Beobachtungen und die daraus abgeleiteten Ergebnisse finden sich in der nachfolgenden Tabelle. Werden die Winkel- und Entfernungsangaben derselben aufgetragen, so stellt sic hheraus, dass die Aufnahme durch Schnittpunkte, von beiden Endpunkten der horizontalen Basis aus, obschon die letzten Spalten jeder der zwei Hälften der Tabelle einige Male eine Abweichung bis zu 0,25 Breitenminuten erkennen lassen, dennoch ein Bild vom See Jipe geben, welches dem von jedem einzelnen der beiden Standpunkte aus durch Depressionswinkel gefundenen vollkommen ähnlich erscheint. Noch grösser ist die Aehnlichkeit der beiden letztgenannten Bilder unter einander, denn bei ihnen kommen nur drei Mal Abweichungen von mehr als einer Zehntel-Breitenminute vor und zwar in Fällen, wo es zweifelhaft erscheint, ob überhaupt vom zweiten Hügel aus dieselben Punkte der

Aufnahme des See Jipe,
am 8. und 9. December 1862,

Benennung der anvisirten Punkte im Umkreis des Sees.	von **Hügel I** aus (640,5 engl. Fuss = 0,10594 Breitenminuten über dem See Jipe; $\lg h_1 = 9{,}02507$.) — **Neigungswinkel** (δ): Korr. für Coll., Niveau u. J = — 60″, nebst (wahr. Az. Süd zu West)	ang. Korr. für Erdkrümmung u. terrest. Refr. bei Entf. a u. b	**Entfernung** (d) (in Breiten-Minuten): angen. (a u. b)	d. Schnittpunktes u. wahre (c)	von **Hügel II** aus (737,6 engl. Fuss = 0,12199 Breitenminuten über dem See Jipe; $\lg h_2 = 9{,}08633$.) — **Neigungswinkel** (δ): Korr. für Coll., Niveau u. J. = — 60″, nebst (wahr. Az. Süd zu West)	ang. Korr. für Erdkrümmung u. terrestr. Refr. bei Entf. a u. b	**Entfernung** (d) (in Breiten-Minuten): angen. (a u. b)	d. Schnittpunktes u. wahre (c)
1) **Spitze Bucht,** vermeintlicher Zufluss des Sees	1° 18′ 56″ (146° 59′,5)	— 1′ 43″ 2 2	a. 4,0 b. 4,73	4,98 c. **4,735**	1° 38′ 41″ (144° 52′,2)	— 1′ 30″ 1 51	a. 3,5 b. 4,32	4,48 c. **4,330**
2) kleine **Landzunge**	1° 7′ 28″ (129° 17′,0)	— 2′ 9″ 2 24,5	a. 5,0 b. 5,60	5,42 c. **5,597**	1° 21′ 5″ (125° 52′,7)	— 2′ 9″ 2 17	a. 5,0 b. 5,32	4,98 c. **5,321**
3) grosse **Landzunge,** Südspitze	1° 10′ 46″ (122° 35′,5)	— 2′ 9″ 2 17	a. 5,0 b. 5,31	5,20 c. **5,317**	1° 24′ 49″ (118° 27′,2)	— 2′ 9″ 2 11	a. 5,0 b. 5,08	4,82 c. **5,074**
4) **Ausfluss,** l. Ende der jenseit. kleinen Bucht	1° 1′ 10″ (121° 21′,5)	— 2′ 35″ 2 41	a. 6,0 b. 6,25	6,18 c. **6,227**	1° 12′ 2″ (117° 49′,2) NB. r. Ende.	— 2′ 35″ 2 36	a. 6,0 b. 6,04	5,80 c.?**6,039**
5) **kleine Ausrandung** des Ufers	? 1° 16′ 18″ (112° 50′,8)	— 2′ 9″ 2 7	a. 5,0 b. 4,91	4,22 c.?**4,909**	1° 44′ 32″ (106° 45′,7)	— 1′ 56″ 1 45	a. 4,5 b. 4,08	3,91 c. **4,079**
6) **kleine Bucht,** r. Seite, gegenüber einem Baum	1° 41′ 21″ (84° 39′,8)	— 1′ 43″ 1 34	a. 4,0 b. 3,65	— c. **3,648**	— —	— —	— —	— —
7) **kl. scharfe Ecke,** gegenüber zwei Baumgruppen	1° 31′ 30″ (64° 22′,8)	— 1′ 43″ 1 45	a. 4,0 b. 4,06	— c. **4,057**	1° 37′ 48″ (53° 46′,0)	— 1′ 43″ 1 52,5	a. 4,0 b. 4,37	— c. **4,371**
8) **kl. spitze Bucht,** gegenüber der Ecke	1° 35′ 59″ (45° 4′,0)	— 1′ 38″ 1 39,5	a. 3,8 b. 3,86	3,79 c. **3,860**	1° 40′ 56″ (38° 34′,2)	— 1′ 46″ 1 49,5	a. 4,1 b. 4,23	4,15 c. **4,230**
9) **kl. scharfe Ecke,** rechts von der Bucht diesseits	1° 29′ 53″ (31° 9″,5)	— 1′ 45″ 1 46	a. 4,1 b. 4,135	4,13* c. **4,132**	1° 41′ 1″ (38° 36′,7)	—1′48″,5 1 49	a. 4,2 b. 4,23	— c. **4,226**
10) **ferne kl. Ecke,** unterm Ende der Ugonoberge	1° 19′ 46″ (23° 33′,5)	— 2′ 4″ 2 1	a. 4,8 b. 4,68	— c. **4,684**	1° 32′ 36″ (26° 13′,2)	— 1′ 56″ 1 59,5	a. 4,5 b. 4,63	4,51† c. **4,627**
11) **kl. flache Bucht** (Mitte), über der letzten Biegung	1° 12′ 55″ (16° 29′,8)	— 2′ 9″ 2 13	a. 5,0 b. 5,15	5,03 c. **5,151**	1° 15′ 24″ (13° 31′,2)	— 2′ 35″ 2 28	a. 6,0 b. 5,75	5,49 c. **5,749**
12) **kl. Landzunge** od. Insel fast am Ende	1° 14′ 23″ (11° 8′,8)	— 2′ 9″ 2 10	a. 5,0 b. 5,04	— c. **5,042**	1° 30′ 55″ (7° 21′,7)	— 1′ 59″ 2 2	a. 4,6 b. 4,72	— c. **4,717**
13) **grösste Bucht** am Südende des Sees	1° 20′ 23″ (9° 11′,2)	— 1′ 56″ 2 00	a. 4,5 b. 4,65	4,51 c. **4,646**	1° 23′ 20″ (6° 39′,7)	— 2′ 9″ 2 13,5	a. 5,0 b. 5,17	5,00 c. **5,170**
14) **nächstes Ufer,** vor der grossen Landzunge	1° 25′ 33″ (9° 38′,0)	— 1′ 56″ 1 52	a. 4,5 b. 4,35	— c. **4,351**	— —	— —	— —	— —
15) **kl. scharfe Bucht**	1° 37′ 33″ (14° 36′,0)	— 1′ 18″	a. 3,8 —	3,65 c. **3,803**	— (10° 56′,5)	— —	— —	4,12 —
16) **zweite Bucht,** □förmig, l. Seite, wo kein Baum	2° 5′ 9″ (20° 48′,0)	— 1′ 7″ 1 16	a. 2,6 b. 2,95	2,80 c. **2,939**	2° 20′ 24″? oder 2° 3′ 12″ (17° 41′,0?″ oder 15° 15′,2)	— 1′ 18″ — 1′ 29″	b. 3,02 b. 3,44	c, **3,013** c. **3,444** 3,25
17) **Gebüsch,** r. Ecke, rechts vom Baum i. d. Ebene	2° 24′ 6″ (28° 48′,3)	— 1′ 7″ 1 6	a. 2,6 b. 2,55	2,51 c. **2,545**	2° 22′ 15″ (21° 23′,2)	— 1′ 15″ 1 17	a. 2,9 b. 2,975	2,82 c. **2,973**

*) Schnittpunkt mit Nro. 10. von Hügel II aus. †) Schnittpunkt mit Nro. 9. von Hügel I aus.

Benennung der anvisirten Punkte im Umkreis des Sees.	von **Hügel I** aus (640,5 engl. Fuss = 0,10594 Breitenminuten über dem See Jipe; $\lg h_1 = 9{,}02507$.)				von **Hügel II** aus (737,6 engl. Fuss = 0,12199 Breitenminuten über dem See Jipe; $\lg h_2 = 9{,}08633$.)			
	Neigungswinkel (δ)		**Entfernung** (d) (in Breiten-Minuten)		**Neigungswinkel** (δ)		**Entfernung** (d) (ie Breiten-Minuten)	
	Korr. für Coll., Niveau u. J = — 60″, nebst (wahr. Az. Süd zu West)	ang. Korr. für Erdkrümmung u. terrestr. Refr. bei Entf. a u. b	angen. (a u. b)	d. Schnittpunktes u. wahre (c)	Korr. für Coll., Niveau u. J = — 60″, nebst (wahr. Az. Süd zu West)	ang. Korr. für Erdkrümmung u. terrestr. Refr. bei Entf. a u. b	angen. (a u. b)	d. Schnittpunktes u. wahre (c)
18) **kl. Bucht,** anderes Ende, Anfang des Gebüsches	2° 26′ 36″ (29° 16′,5)	— 1′ 2″ 1 4,5	a. 2,4 b. 2,50	2,39 c. **2,501**	— (21° 39′,2)	— —	— —	— 2,79
19) **stumpfer Vorsprung,** links von der Akazie	2° 50′ 16″ (46° 16′,5)	— 0′ 54″ 55,5	a. 2,1 b. 2,15	2,07 c. **2,149**	2° 48′ 47″ (34° 3′,7)	— 1′ 2″ 1 4,5	a. 2,4 b. 2,50	2,38 c. **2,496**
20) **zweite △ Lücke im Schilf,** vor den 6 Bäumen	3° 19′ 44″ (60° 53′,5)	— 0′ 49″ 47	a. 1,9 b. 1,83	1,62? c. **1,829**	? 3° 25′ 34″ (44° 31′,7)	— 0′ 49″ 53	a. 1,9 b. 2,05	1,83? c. **2,047**
21) **Busch** (?), zw. Baumgrpp. u. einzelnem Baum, links	3° 34′ 41″ (77° 19′,0)	— 0′ 36″ 44	a. 1,4 b. 1,70	1,55 c. **1,700**	3° 56′ 26″ oder 4° 17′ 11″ (56° 40′,0 ? oder 58° 1′,0)	— 0′ 46″ — 0′ 42″	b. 1,78 b. 1,63	c. **1,777** c. **1,632** 1,60
22) **tiefe Lücke** im Schilf, r. von dem einzeln. Baum	3° 33′ 41″ (91° 44′,5)	— 0′ 36″ 44	a. 1,4 b. 1,71	1,63 c. **1,708**	4° 15′ 50″ oder 4 16 39 (70° 52′,7 ? oder 72° 53,5)	—0′42″,5 —0′42″,3	b. 1,65 b. 1,64	c, **1,641** c. **1,636** 1,57
23) **breite Bucht** im Schilf, r. Seite, vor d. erst. Baum	3° 16′ 45″ (105° 33′,3)	— 0′ 49″ 48	a. 1,9 b. 1,86	1,77 c. **1,857**	4° 15′ 48″ (88° 41′,0)	— 0′ 42″	a. 1,63 —	1,57 c. **1,641**
24) erste **kl. spitze Schilfbucht** vor Akazienreihe	2° 36′ 5″ (116° 51′,5)	— 1′ 2″ 1 0,5	a. 2,4 b. 2,34	2,27 c. **2,347**	3° 29′ 35″ (105° 2′,2)	—0′51″,5 51,8	a. 2,0 b. 2,01	1,95 c. **2,007**
25) **kl. Bucht,** gegenüb. drei Hügeln, rechts vom Baum	? 2° 25′ 45″ (131° 23′,5)	— 1′ 7″ 1 5	a. 2,6 b. 2,52	2,51 c. **2,516**	3° 26′ 39″ oder 2° 50′ 16″ (110° 59′,0 ? oder 123° 18′,7)	—0′52″,5 — 1′4″	b. 2,04 b. 2,48	c. **2,036** **2,477** ? 2,09
26) **Spitze der Landzunge**	1° 47′ 25″ (133° 39′,8)	— 1′ 38″ 1 29	a. 3,8 b. 3,44	3,32 c. **3,437**	2° 21′ 39″ (128° 12′,2)	— 1′ 15″ 1 17	a. 2,9 b. 2,99	2,87 c. **2,986**
Dicke derselben bis:	1° 40′ 38″	— 1′ 35″	b. 3,68	c. **3,676**				
27) **Ende der Bucht**	1° 50′ 38″ (136° 40′,0)	— 1′ 25″ 1 26	a. 3,3 b. 3,33	3,24 c. **3,334**	2° 26′ 56″ (131° 28′,2)	— 1′ 15″ 1 14	a. 2,9 b. 2,87	2,78 c. **2,877**
28. **kleine Bucht,** zwischen zwei Bäumen	1° 37′ 39″ (140° 55′,5)	— 1′ 33″ 1 38	a. 3,6 b. 3,79	3,75 c. **3,792**	20 9′ 42″ (137° 1′,0)	— 1′ 20″ 1 24	a. 3,1 b. 3,27	3,27 c. **3,267**

Wasserfläche, wie auf dem ersten wieder anvisirt worden sind. Eine einfache Ueberlegung zeigt, dass bei einer solchen Aufnahme ohne genau markirte Punkte die durch Depressionswinkel erhaltenen Werthe eine grössere Zuverlässigkeit als die aus Schnittpunkten gewonnenen haben, weil bei letzteren jeder Anhalt fehlt, um die Identität der korrespondirenden Punkte festzustellen, und man die gröbsten Verzerrungen erhalten würde, wenn man bei Verwechselungen, welche doch leicht vorkommen können, die Schnittpunkte der beiden auf verschiedene Objekte bezüglichen Visirlinien als richtig annehmen wollte. Mir ist es bei dieser kleinen Aufnahme, mit nur 28 Messungen von jeder Station aus, einigemal vorgekommen, dass

die betreffenden Linien überhaupt nicht zusammen sondern auseinander liefen, und einmal (bei 7), dass sie sich in der Mitte des Sees schnitten. Durch meine doppelte Aufnahme vermittelst Depressionswinkel habe ich allerdings eine gute Kontrole für die Schnittpunkt-Aufnahme gewonnen; aber dennoch erschienen mir die in der letzten Spalte jeder Tabellenhälfte mit c bezeichneten, aus den betreffenden Depressionswinkeln berechneten Entfernungsangaben vertrauenswürdiger als die anderen, weil bei letzteren das Anvisiren einer falschen Stelle der betreffenden Bucht oder dgl. einen bedeutenden Fehler in der Entfernung jenes Punktes hervorbringen kann, bei ersterem aber jede Visur für sich, falls überhaupt die Winkel richtig abgelesen sind, ein gutes Ergebniss liefern muss, auch wenn es sich nachträglich herausstellt, dass die betreffenden Punkte nicht mit einander identisch waren. Aus diesem Grunde habe ich für meine Konstruktion des See Jipe die aus den Depressionswinkeln erhaltenen Angaben als massgebend betrachtet und erforderlichenfalls die Umfangslinie des See in der Mitte zwischen den Endpunkten jeder der beiden Visirlinien verlaufen lassen. Das Ganze ist im Massstab von 1 : 50000 von mir aufgezeichnet worden und bietet, mit den genannten unbedeutenden Ausnahmen, ein vollständig befriedigendes Bild; im Massstabe der Karte I des zweiten Bandes aber (1 : 500000) sind die erwähnten kleinen Abweichungen fast nicht mehr zu erkennen.

Bei Aufnahmen dieser Art empfiehlt es sich besonders, eine möglichst sorgfältige Skizze des zu vermessenden Objektes an Ort und Stelle zu fertigen und auf derselben die anvisirten Punkte mit den nämlichen Nummern wie im Winkelverzeichniss zu versehen, weil es ohne solche Skizze in vielen Fällen unmöglish ist, die einzelnen gemessenen Punkte des Umfangs richtig mit einander zu verbinden.

In welcher Weise die vertikale Basis, d. i. die Höhe des Instrumentes über dem betreffenden Wasserspiegel, unter den ungünstigen Verhältnissen einer afrikanischen Landreise am zuverlässigsten sich finden lässt, wird im nächsten Abschnitt näher besprochen werden; hier möge nur noch ein Rechnungsbeispiel Platz finden, welches dem Mindergeübten die vorzunehmenden Operationen anschaulich machen soll.

Hügel I Nr. 2.) $\delta = 1^\circ 7' 28''$; $\lg h_1 = 9{,}02507$
für ang. $d = 5{,}0$ Breitenmin. $-2\ 9 = m''d$
$\delta - m''d = 1^\circ 5' 19''$; $\lg tg = 8{,}27880$
$\lg d_1 = 0{,}74627$; genäherte $d_1 = 5{,}595$
für Zunahme von $d = 0{,}60$ $-15{,}5$
zweite Annahme (b) $= 5{,}60$; $\delta - m''d_1 = 1^\circ 5' 3'',5$; $\lg tg = 8{,}27708$
$\lg d_2 = 0{,}74799$; wahre $d = 5{,}597$ = c der Tabelle.

Sehr bequem ist es, sich vorher für die Werthe m″d eine kleine, von 1 bis 9 Seemeilen oder Kilometer etc. reichende Tabelle zu entwerfen, sowie den Logarithmus von h (letzteren in demselben Masse wie d ausgedrückt) nicht bei jeder der vielen Aufgaben ein oder mehrere Male von Neuem hinzuschreiben, sondern nur einmal auf einen Streifen Papier, welchen man dann über jeden $\lg tg(\delta - m''d)$ in erster sowie in zweiter verbesserter Annahme hält und nun die Subtraktion des letzteren ausführt. Betreffs der Schätzung der Entfernungen (d) sei noch erwähnt, dass die erste Annahme, so roh sie auch sein möge, schon einen sehr genäherten Werth ergibt, sodass meistens schon die zweite, immer aber die dritte Nachrechnung eine bis auf Tausendstel-Seemeilen oder -Kilometer, d. i. auf 2 bis 1 Meter übereinstimmende Angabe liefert. Fünfstellige Logarithmen genügen vollständig für die Rechnung, doch ist es beim Aufsuchen des lgtg der wol selten über 5° hinausreichenden Depressionswinkel bequem, sich der sechsstelligen Logarithmentafeln von Bremiker

oder ähnlicher zu bedienen, welche die Sinus und Tangenten solcher Winkel ohne Weiteres bis auf eine Sekunde genau geben.

Eine besondere Wiedergabe meiner Aufnahme der Bucht von Muoa erscheint hier nicht nöthig, weil diejenige vom See Jipe für die Instruktion des Reisenden, um welche es sich hierbei wesentlich handelt, vollkommen ausreichen dürfte, und weil die Tabelle dieser nur von einem Standpunkte aus gewonnenen Aufnahme ganz ebenso aussehen würde wie die linke Hälfte der oben mitgetheilten.

Dieselbe Methode der Depressionswinkel lässt sich auch, wo es sich nur um Näherungswerthe handelt, auf Vermessung von Objekten in ebenem Lande anwenden, und wird namentlich bei Aufnahme von Flussläufen, die man oft so deutlich durch Uferwald markirt sieht, gute Dienste zu leisten im Stande sein.

C. Höhenmessungen.

a. Barometrisches Nivellement.

Eine genaue Grundlage für meine barometrischen Höhenmessungen fehlt insofern, als keine gleichzeitigen Beobachtungen an der Küste vorhanden sind, auf welche die im Innern gewonnenen Barometerablesungen bezogen werden könnten; denn die meteorologischen Aufzeichnungen des Dr. G. Edwin Seward, welche ich in meiner „Meteorologie von Sansibar“ ausführlich behandelt habe, beginnen erst vom Jahre 1863 an. Nichtsdestoweniger glaube ich die aus denselben abgeleiteten Gesetze für die Schwankungen des Luftdruckes und der Temperatur im Lauf des Tages und des Jahres mit genügender Sicherheit auch auf das Jahr 1862 anwenden zu können, weil in jenen Gegenden die wichtigsten meteorologischen Elemente, mit Ausnahme des wässrigen Niederschlags, nur sehr geringen Schwankungen unterworfen sind. Wie aus den Untersuchungen von M. Bauernfeind u. A., namentlich aber von Richard Rühlmann, hinreichend bekannt ist, vermögen einzelne barometrische Höhenmessungen nur unter gewissen Bedingungen, welche indessen auf einer Landreise selten vorkommen, genaue Werthe zu liefern; deshalb erscheint auch die Anbringung der feinsten Korrektionen an derartigen Messungen überflüssig und sogar eine Genauigkeit der Barometerablesungen auf Zehntel- und Zwanzigstel-Millimeter unnöthtig, weil die der Methode selbst anhaftenden Unsicherheiten viel grössere Fehler bedingen, als 1 Meter Höhenunterschied, was ungefähr 1 Zehntel-Millimeter Irrthum in Betreff des Barometerstandes entspricht. Das von mir benutzte Heberbarometer gestattete eine Genauigkeit der Messung auf 0,1 Mm., obschon dasselbe ohne Hülfe eines Nonius abgelesen wurde, und liess zugleich eine fortwährende Kontrole seiner Genauigkeit zu. Da dasselbe sich auf meinen Reisen stets sehr gut bewährt hat, sei es mir gestattet, in wenigen Worten seine Einrichtung anzugeben.

Als Prof. A. Erman mich im Winter 1861/62 wissenschaftlich vorbereitete, erzählte er mir von einem Unfall, welcher ihm mit seinem Quecksilberbarometer in Sibirien zugestossen war, und zeigte mir, in welcher Weise er sich aus der Verlegenheit geholfen hatte. Das Barometerrohr war zerbrochen und nur gewöhnliches Glasrohr zu seinem Ersatz vorhanden; da liess sich Erman von einem Schmied, wenn ich nicht irre in Jakutsk, eine kurze heberförmige Röhre von Eisen verfertigen und kittete vermittelst Siegellack in den einen Schenkel derselben ein langes, am obern Ende zugeschmolzenes, mit Quecksilber gefülltes Glasrohr ein, in den anderen Schenkel ein kürzeres, beiderseits offenes; dieses primitive Barometer, welches er

auf einem mit Skalentheilung versehenen Brettstück befestigte, benutzte er lange Zeit zu seiner vollen Befriedigung. Natürlich war dieses Instrument etwas unbehilflich und dem Zerbrechen fast ebenso sehr ausgesetzt wie irgend ein anderes der gewöhnlichen Barometer. Diese Fehler suchte ich bei meinem Reisebarometer, welches im Uebrigen auf der Erman'schen Idee beruht, zu vermeiden. Anstatt der zweischenkeligen Eisenröhre Erman's benutzte ich als Quecksilbergefäss einen viereckigen Gussstahlklotz mit den entsprechenden Bohrungen, in welche die beiden Glasrohre nicht eingekittet, sondern durch eine eigenthümliche Schraubvorrichtung mit Hilfe von Gummidichtungen befestigt wurden, sodass das Ganze eine beträchtliche Biegsamkeit und somit einen guten Schutz gegen das Zerbrechen erhielt. Ein in dem Stahlklotz an der Seite des kürzeren Steigerohrs eingeschliffener sog. Dreiwegehahn gestattete einen sicheren Abschluss des Quecksilbers und zugleich das Ablassen kleiner Mengen desselben, sei es nur zur Prüfung des Instrumentes auf einen etwaigen Luftgehalt des Vakuums, oder zur Entfernung überflüssigen Metalls aus dem offenen Steigerohr. Beide Glasrohre waren gerade und, einander parallel, bis zur halben Dicke in ein aus fünf dünnen Platten von abwechselnd verschiedenem Holze zusammengeleimtes schmales Tragbrett eingelassen, an welchem auch das Stahlgefäss vermittelst einer von hinten durchgehenden Schraube befestigt wurde. Zwischen beiden Glasrohren kam die in Millimeter getheilte Messingskala zu liegen, und in der Mitte lag ein Thermometer eingesenkt, dessen Gefäss aus derselben Sorte Glasrohr wie das Barometerrohr gefertigt war und somit volle Sicherheit für Ablesung richtiger Quecksilbertemperaturen bot. Die Theilung in der oberen Hälfte des Instrumentes war nach links, in der unteren nach rechts gerichtet, weil das Vakuumrohr, in dessen oberem Ende die eine Ablesung zu geschehen hat, sich links befand, und rechter Hand das Steigerohr, wo die untere Ablesung vorgenommen wird. Zur Vermeidung der Parallaxe, wegen zu hoher oder zu niedriger Stellung des Auges, dienten mir die aus diesem Grunde ziemlich langen Theilstriche selbst, ohne irgend welchen Hilfsapparat; ich brachte mein Auge, etwas vor der Ebene der Theilung, in solche Höhe, dass der der Quecksilberkuppe nächste Theilstrich mir in der Verkürzung nahezu wie ein Punkt erschien, die ober- und unterhalb befindlichen aber von oben und unten her nach der Verlängerung jenes convergirten. Durch ein wenig Uebung bringt man es bald dahin, dass man sich bei der Summe der beiden Ablesungen an der obern und untern Quecksilberkuppe um nicht mehr als 0,1 Millimeter irrt. Bei später gebauten Instrumenten habe ich eine wesentliche Verbesserung erreicht, indem ich das längere (Vakuum-) Rohr in seiner Mitte soweit nach rechts bog, dass es in derselben Richtung mit dem Steigerohr verlief; die Skala wurde dann, mit einer gleichmässig nach links laufenden Theilung, zur Rechten von beiden Rohren angebracht; ausserdem setzte ich, um die Zerbrechlichkeit noch thunlichst zu vermindern, das lange Vakuumrohr aus zwei nahezu gleichgrossen, durch ein stählernes Schraubstück von besonderer Einrichtung und durch Kautschukdichtung verbundenen Theilen zusammen und versah das Ganze mit einem dem Tragbretchen entsprechenden Holzdeckel, in welchem einige Reserveröhren Platz fanden. Ein solches Barometer kann recht gut als ein unzerbrechliches bezeichnet werden, insofern es nur unter sehr ungünstigen Umständen zerbrechen und dann leicht vom Reisenden selbst wieder hergestellt werden kann.

Die Füllung dieses Barometers geschieht auf sehr einfache Weise und kann auch auf der Reise leicht ausgeführt werden; eine Prüfung auf das Nichtvorhandensein von Luft, bez. die Bestimmung der Menge und des Einflusses derselben

bewirkt man durch zwei oder mehrere kurz auf einander folgende Ablesungen des Barometerstandes bei möglichst verschiedener Grösse des Vakuumraumes, das eine Mal, nach Ablassen von Quecksilber, bei dem nahezu untersten im Steigerohr ablesbaren Stande, das andere Mal, nach Zufügen einer grösseren Menge Metalls, bei beträchtlich hohem Stand im langen Rohr. Ist das Vakuum ganz frei von elastischer Flüssigkeit, so müssen beide Ablesungen genau übereinstimmen, während andernfalls die zuletzt genannte einen niedrigeren Werth ergibt. Den Betrag eines etwaigen Luftgehaltes berechnet man nach einer mir von Erman gegebenen Formel (oder nach Rühlmann „Die barometrischen Höhenmessungen etc." S. 113 ff.), wie es in Folgendem angegeben ist, und betrachtet diesen Werth als konstant bis zur nächsten Füllung des Rohres, oder bis eine neue Prüfung eine Veränderung des Luftgehaltes ergibt.

Nennt man bei einem Heberbarometer mit einer Skala, deren Nullpunkt am untern Ende derselben liegt, die obere Ablesung a und die untere b, so ist der Barometerstand $= a - b$; eine neue Ablesung bei verminderter Quecksilbermenge und grösserem Vakuumraume (v') sei $a' - b'$. Bezeichnet r das Ende der als Cylinder gedachten Seele des Vakuumrohres, so ist das Volumen des Vakuumraumes im ersten Falle $v = r - a$, im zweiten aber $v' = r - a'$. Wenn das Vakuum völlig frei von Luft oder elastischen Flüssigkeiten ist, so muss $a - b = a' - b'$ sein; andernfalls ist $(a-b) + \frac{\lambda}{v} = (a'-b') + \frac{\lambda}{v'}$, wenn λ den durch einen Luftgehalt hervorgebrachten Fehler bezeichnet.

Eine weitere Entwickelung ergibt:

$$(a-b)-(a'-b') = \frac{\lambda}{v'} - \frac{\lambda}{v} = \frac{(v-v')\lambda}{vv'},$$

$$\text{oder} \quad \lambda = \frac{(a-b)-(a'-b')}{v-v'} vv' \quad = \frac{(a-b)-(a'-b')}{a'-a} vv',$$

$$\text{weil } v - v' = (r-a) - (r-a') = a' - a.$$

Das so gefundene λ gilt für die gleichzeitig beobachtete Barometer-Temperatur t. Für eine andere Temperatur T und die obere Ablesung A findet man, bei unveränderter Quecksilbermenge, aus diesem λ die für die neue Ablesung $(A-B)$ giltige Luftkorrektion $\Delta = \frac{\lambda}{r-A}[1+(T-t)\alpha]$, worin α den Ausdehnungskoëfficienten der Luft für 1° C. bezeichnet ($0{,}00367 = 1:272{,}5$) und das ganze mit [ ] umschlossene Glied aus Tafeln zu entnehmen ist, z. B. aus Lalande's Logarithmen S. 294 f. unter der Bezeichnung $\lg(1+\lambda t)$ statt $\lg(1+\alpha\tau)$ wie oben, wenn $\tau = T - t$ gesetzt wird.

Zur Bestimmung von λ verfährt man am besten so, dass man zuerst das Barometer bei gewöhnlicher Füllung abliest, d. h. soweit gefüllt, dass, wenn es horizontal liegt, sich weder Quecksilber oberhalb des Hahnes noch Luft unterhalb desselben befindet. Dann lässt man vermittelst des Hahnes so viel Quecksilber ab, dass man die untere Quecksilberkuppe (b) gerade noch bequem ablesen kann, notirt Thermometer t und $(a-b)$, giesst dann Quecksilber durch das Steigerohr zu, bis die obere Quecksilberkuppe (a) nur noch etwa 20 oder 30 Mllm. von dem Ende (r) des als cylindrisch gedachten Rohres entfernt ist, liest von Neuem t und $(a-b)$ ab und wiederholt dieses, bis man 3 oder 5 und noch mehr vollständige Ablesungen bei verminderter und bei vermehrter Quecksilber-Menge hat, und liest schliesslich wieder Barometerstand und t bei normaler Füllung ab, indem man

nach Schliessen des Hahnes bei horizontaler Lage des Instrumentes durch Steilstellen desselben den Ueberschuss an Quecksilber ablaufen lässt.

Das Mittel aus den 3 oder 5 Ablesungen von a und b und t bei verminderter und denjenigen bei vermehrter Quecksilbermenge führt man in die Rechnung nach obenstehender Vorschrift ein.

Selbstverständlich nimmt man eine solche Normal-Bestimmung zu einer Zeit vor, zu welcher voraussichtlich der Barometerstand ziemlich constant bleibt, und hütet sich ferner, das Barometer sammt daran befestigtem Thermometer und Vakuum-Raum durch unnöthiges Berühren oder Nahestehen allzusehr zu erwärmen.

Will man ganz genau verfahren, so muss man noch eine Verbesserung für die Verschiedenheit der Meniskushöhe in beiden Schenkeln anbringen. Ich habe bei meinem Barometer, dessen Röhren 5 Mm. im Lichten weit waren, diese Korrektion allerdings vernachlässigt, weil ich nie einen auffallenden Unterschied in der Gestaltung beider Kuppen beobachten konnte, möchte indessen jedem Reisenden empfehlen, auch hierauf Rücksicht zu nehmen, und zwar schon deshalb, weil durch die doppelte Ablesung am Rand und auf der Kuppe des Meniskus eine grosse Sicherheit gegen die so leicht sich einschleichenden Ablesungs- oder Aufzeichnungsfehler erreicht wird.

Nicht unwichtig ist es ferner, dem Barometer ebenso wie den Thermometern und andern meteorologischen Instrumenten eine gute, schattige, während der ganzen Dauer der Reise gleichbleibende Aufstellung zu geben. Man muss überall, auch in ganz schattenloser Landschaft, in Grasland, Wüste oder Felswildniss, sein Barometer in sicherer und geschützter Weise aufhängen können, und ich kann zu diesem Zwecke nichts mehr empfehlen als die Mitnahme eines besonderen, durch Aufsetzen eines Jalousiekästchens für die Thermometer, zu einem tragbaren meteorologischen Reiseobservatorium eingerichteten möglichst stabilen Dreifusses, welcher zu nichts anderem dient als höchstens noch zur vertikalen Aufstellung einer Distanzlatte. Das Barometer hängt man an diesem Dreifuss am besten so auf, dass die obere Hälfte desselben in jenem Jalousiekästchen über der Tragplatte, die untere mit dem Steigerohr aber sich unterhalb derselben befindet, doch gleichfalls geschützt vor wässrigen Niederschlägen sowie gegen Sonnenwärme und Bodenstrahlung. Um bei jedem Sonnenstand eine günstige Beleuchtung der Skala und der Quecksilberkuppe zu ermöglichen, thut man gut, das Barometer derart an einem durchbohrten Ring aufzuhängen, dass es rings um seine Längsaxe drehbar ist; die Vertikalstellung bewirkt man vermittelst eines Lothes und sichert dieselbe bis zur nächsten Weiterbewegung des Instrumentes durch drei Schnüre oder Kettchen, welche vom unteren Ende des Barometers, wo sie an einem drehbaren Ring von der erwähnten Art befestigt sind, nach den Beinen des Dreifusses laufen. Diese Vorrichtung dient zugleich dazu, das Instrument vor den Stössen heftiger Winde zu schützen. Ein solcher Dreifuss wird am besten überall, auch im Lager, ganz unter freiem Himmel aufgestellt, damit die Umstände, unter denen die meteorologischen Instrumente abgelesen werden, immer die möglichst gleichen bleiben, denn andernfalls darf man nicht erwarten, streng vergleichbare Beobachtungen zu erhalten.

Die erste Beobachtungsreihe stellte ich in Mombas an, wo ich von Ende August bis Ende September 1862 täglich dreimal Thermometer und Barometer ablas. Vor der Abreise von hier bestimmte ich noch einmal den Luftgehalt des Barometers, welchen ich, obwol er nicht unbedeutend war, doch unverändert liess, weil ich

damals noch nicht viel Werth auf möglichste Vollkommenheit des Vakuums legte und ja in der Lage war, die bezügliche Korrektion leicht anzubringen; jetzt würde ich allerdings bemüht sein, von Anfang an das Vakuum möglichst rein zu haben. Den Betrag dieser „Luftkorrektion“ (λ), wie ich kurzweg sagen will, bestimmte ich dann noch einmal in Aruscha II am 13. November 1862, weil durch einen Zufall etwas Quecksilber aus dem Barometer ausgelaufen war und λ hierdurch verändert erschien. Die an jeder Barometerablesung anzubringende Verbesserung (Δ) entnahm ich aus einer zu diesem Zwecke berechneten Tafel, von welcher ich nachstehend einen Auszug gebe.

Luftkorrektion $\Delta = \frac{\lambda}{r - A}\left\{1 + (T - t)\,\alpha\right\}$

nach den Beobachtungen in

Mombas am 1. Okt. 1862; $\lg \lambda = 2{,}4070$; Ende des Vakuumraumes $r = 448$; $t = 22°{,}3$ R.

Aruscha II, 13. Nov. 1862; $\lg \lambda_1 = 2{,}3415$; $r = 448$; $t = 23°{,}1$ R. Korr. der Tab. links!

Obere Ablesung	Barometer-Temperatur (T) in Réaumur-Graden 16°	20°	24°	28°	32°	Bar.-Temp. A	16°	32° R.
A = 400	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	400	— 0,74	— 0,80
395	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0			
390	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	390	— 0,63	— 0,67
385	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2			
380	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	380	— 0,53	— 0,56
375	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6			
370	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	370	— 0,46	— 0,49
365	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2			
360	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	360	— 0,40	— 0,43

Δ für λ von Mombas, giltig von August bis 23. Nov. 1862.

Korrektionen zur Umwandlung von Δ in Δ_1, für λ_1 von Aruscha II, giltig vom 23. Nov. an.

Meine Barometerablesungen waren nicht immer zur Zeit des höchsten und des niedrigsten Standes angestellt, sodass ich aus ihnen nicht ohne Weiteres Tagesmittel bilden konnte; ich brachte daher eine weitere Verbesserung an, um jede Einzelbeobachtung auf das Tagesmittel zu reduciren. Die Grundlage hierzu boten die in meiner „Meteorologie von Sansibar“ auf Tab. I (Barometerstände) gegebenen Zahlen, aus denen ich eine besondere Tafel (s. S. 69) zusammenstellte, welche ich hier ausführlich folgen lasse, weil sie andern Reisenden in diesem Witterungsgebiete gleichfalls von Nutzen sein wird.

Da in dieser Tabelle die tägliche Oscillation des Barometerstandes zwischen 9^h Vormittag und 4^h Nachmittag im Durchschnitt nur 2,2 Millimeter beträgt, im Innern aber meistens 3,5 Mm. und in Mombas etwas weniger, so vergrösserte ich die der Tafel entnommenen Werthe noch um die Hälfte oder ein Drittel ihres Betrages und erhielt so aus jeder Einzelbeobachtung Zahlen, welche mit dem Tagesmittel sehr nahe übereinstimmten und zur Bildung guter Mittel für grössere Zeiträume benutzt werden konnten.

Die Reduktion der Quecksilbersäule auf den Eispunkt geschah nach Guyot's „Meteorological and Physical Tables“, weil diese die bequemsten sind;

zum Gebrauch auf der Reise wird man sich vielleicht vortheilhafter der allerdings nur von 705 bis 780 Mm. reichenden und nur auf ganze Centigrade berechneten Tabellen auf Seite 182 f. der mehrerwähnten Peters'schen Tafeln bedienen, welche ihres geringen Umfangs wegen leichter zu transportiren sind. Minder empfehlens-

Ergänzung der Einzelbeobachtungen zu Tagesmitteln (in Millimetern) nach den Beobachtungen in **Sansibar.**

1864	Ergänzung der Monatsmittel zum Jahresmittel.	Mittag																Nachts
		6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h
Januar	+ 2,5	— 0,2	— 0,6	— 1,1	— 1,2	— 1,2	— 0,7	— 0,5	0,1	0,7	1,2	1,2	1,1	1,1	0,8	0,4	0.3	0,3
Febr.	+ 3.5	— 0,5	— 0,9	— 1,4	— 1,3	— 1,5	— 1,1	— 0,9	— 0,3	0,2	0,9	1,5	1,3	1,1	0,4	0,0	— 0,1	— 0,2
März	+ 2,1	— 0,2	— 0,7	— 1,1	— 1.6	— 1.3	— 1,0	— 0,5	— 0,1	0,6	1,2	1,3	1,1	1,0	0,6	0,2	0,0	— 0,1
April	+ 1,8	0,2	— 0,2	— 0,7	— 1,1	— 1,2	— 0,7	— 0,4	0,1	0,5	1,1	1,3	1,1	0,8	0,3	0,1	— 0,1	— 0,3
Mai	— 0,2	0,3	— 0,1	— 0,5	— 0,8	— 0,8	— 0,6	— 0,3	0,1	0,6	0,9	0,9	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	— 0,2
Juni	— 2,5	0,3	0,0	— 0.5	— 0,7	— 0,9	— 0,6	— 0,3	0,2	0,5	0,8	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,3	0,2
Juli	— 3,2	0,3	0,0	— 0,4	— 0,6	— 0,8	— 0,5	— 0,3	0,1	0,4	0,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1
Aug.	— 2,8	0,3	— 0,1	— 0,3	— 0,8	— 0,9	— 0,7	— 0,2	0,1	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3
Sept.	— 3,0	0,2	— 0,1	— 0,5	— 0,9	— 1,0	— 0,6	— 0,2	0.2	0,6	0,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
Okt.	— 1,1	0,0	— 0,4	— 0,7	— 0,9	— 0,9	— 0,7	— 0,4	0,1	0,3	0,5	0,9	0,8	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1
Nov.	+ 0,8	— 0,1	— 0,6	— 1,0	— 1,1	— 1,2	— 0,8	— 0,5	0,1	0,6	1,0	1,3	1,2	1,0	0,7	0,2	0,2	0.4
Dec.	+ 2,4	— 0,3	— 0,6	— 0,9	— 1.2	— 1,0	— 0,8	— 0,5	0,0	0,4	0,8	1,0	0.9	0,8	0.4	0,2	— 0,4	— 0,2
Jahr (im Mittel 760,9)		0,0	— 0,4	— 0,8	— 1,1	— 1,1	— 0,8	— 0,5	0.0	+ 0,5	+ 0,9	+ 1,1	+ 1,0	+ 0,8	+ 0,5	+ 0.2	+ 0.1	0,0
Oktober bis December		— 0,1	— 0,5	— 0,9	— 1,1	— 1,0	— 0,8	— 0,5	0,0	+ 0,4	+ 0,8	+ 1,1	+ 1,0	+ 0,8	+ 0,5	+ 0,2	0,0	+ 0,1
		6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h

werth ist es, diese Reduktion nach Gauss' Methode vorzunehmen (s. Lalande's Logarithmen S. 262, oder Bauernfeind's Vermessungskunde S. 651), wobei vom Logarithmus des Barometerstandes das Zehnfache der in R^0 ausgedrückten Quecksilbertemperatur, als Einheiten der fünften Stelle betrachtet, abgezogen wird; denn bei dieser Vorschrift ist die in entgegengesetzter Richtung wirkende Ausdehnung der Messingskala ausser Rücksicht gelassen.

Als ein Beispiel der gesammten Berechnung möge die Reduktion nachfolgender Beobachtungen dienen.

Beispiel der Reduktion von Barometerständen.

Mombas

1862 Vm.	A	A—B	T.	Stunden-korr.
Aug. 24. 7^h,0	397,8	762,8	20°,3 R.	— 0,1
25. 7,0	7,7	2,7	20,3	— 0,1
26. 7,0	7,9	3,1	20,5	— 0,1
27. 8,0	7,8	2,8	20.6	— 0,4
Mittel 7^h,25	397,8	762,85	20°,43 R.	— 0,7
4 Beob.)	Δ =	+ 5,10	25°,5 C.	4

Red. auf 0° = — 3,14
Stundenkorr. = — 0,27 = 0,18 + 0,09 (oder, um die Hälfte vermehrt,)
korrig. Barom. = **764,54**, Vm. 7^h,25, red. auf das Tagesmittel.

konst. Bar.Fehler (c) = — 0,80
Red.aufMeer.Niv.(N) = + 1,80 für 72 Ft. Bar.-Höhe
wahrer Bar.-Stand = 765,54
in Mombas, Aug. 24—27, Vm.-Obs.

Usanga

1862	A	A—B	T.	Stundenkorr.	
Okt. 24. Nm. 8^h,75	361,8	698,5	20°,2 R.	+ 0,2	
25. Nm. 5,50	3,2	696,8	19,2	+ 0,9	
26. Vm. 8,25	2,3	700,3	18,0		— 0,9
Vm. 11,50	2,1	698,9	20,7		— 0,6
Nm. 7.00	1,1	697,5	18,6	+ 0,6	
Mittel (5 Beob.)	362,1	698,40	19°,34 R.	1,70 — 1,50	
	Δ =	+ 2,90	24°,2 C.	5	

Red. auf 0° = — 2,73
Stundenkorr. = + 0,06 = 0,04 + 0,02 (oder, um die Hälfte vermehrt,)
korrig. Barom. = **698,63**, red. auf das Tagesmittel

konst. Bar.-Fehler (c) = — 0,80
wahrer Bar.-Stand = 697,83
in Usanga, Okt. 24.—26.

In derselben Weise wurden die übrigen Beobachtungen in Mombas berechnet, welche ich umstehend in abgekürzter Uebersicht folgen lasse.

Barometerstände in Mombas,

beobachtet auf dem Dach eines Hauses am Strand, 72 Ft. über dem Meeresspiegel.

1862	Zahl der Beob.	Tageszeit.	Barometerstand reducirt auf Tagesmittel	Barometerstand im Mittel nebst Korr.	korr. Mittel red. auf Meeresniveau
August 24—27 ●	(4)	7h,25 Vm.	764,54		
	(4)	2,13 Nm.	4,86		
	(4)	9,38 Nm.	4,91	764,77	
			Konst. Bar.-Fehler c = —0,80		
			Red. auf Meeresniveau N = +1,80		
August 28—30	(2)	7,50 Vm.	764,26		
	(3)	2,25 Nm.	3,40		765,43 Aug. 24 bis Sept. 3
	(3)	9,08 Nm.	4,12	763,93	
			Red. wie oben + 1,00		
Septbr. 0—3 ☽	(3)	7,50 Vm.	764,68		
	(2)	2,25 Nm.	4,12		
	(4)	9,19 Nm.	4,96	764,59	
			Red. wie oben + 1,00		
Septbr. 4—6	(3)	7,00 Vm.	765,84		
	(2)	2,00 Nm.	5,50		
	(3)	9,58 Nm.	5,90	765,75	
			Red. wie oben + 1.00		
Septbr. 7—10 ○	(3)	7,42 Vm.	765,08		
	(3)	2,42 Nm.	4,58		
	(4)	9,56 Nm.	4,88	764,85	766,09 Sept. 4—14
			Red. wie oben + 1,00		
Septbr. 11—14	(4)	7,44 Vm.	764,80		
	(3)	2,50 Nm.	4,93		
	(4)	10,00 Nm.	4,28	764.67	
			Red. wie oben + 1,00		

1862	Zahl der Beob.	Tageszeit.	Barometerstand reducirt auf Tagesmittel	Barometerstand im Mittel nebst Korr.	korr. Mittel red. auf Meeresniveau
Septbr. 15—18 ☾	(3)	7,h33 Vm.	764,34		
	(1)	2,50 Nm.	3,58		
	(4)	9,56 Nm.	3,51	763,81	
			Konst. Bar.-Fehler c = —0,80		
			Red. auf Meeresniveau N = +1,80		
Septbr. 19—21	(3)	7,67 Vm.	764,73		
	—	—	4,39*)		765,07 Sept. 15—25
	(3)	9,33 Nm.	3,89	764,34	
			Red. wie oben + 1,00		
Septbr. 22—25 ●	(3)	7,33 Vm.	764,32		
	(2)	2,38 Nm.	4,17		
	(4)	9,63 Nm.	3,72	764,07	
			Red. wie oben + 1,00		
Septbr. 26—28	—	—	764,32*)		
	(2)	2,73 Nm.	3,66		
	(3)	9,40 Nm.	3,63	763,87	
			Red. wie oben + 1,00		
Septbr. 29—32 ☽	(2)	8,38 Vm.	762,74		764,03 Sept. 26 bis Okt. 2
	(1)	2,25 Nm.	2,11		
	(2)	10,13 Nm.	1,68	762,18	
			Red. wie oben + 1,00		

*) Die betr. Beobachtungen fehlen und sind daher **ergänzt** unter Berücksichtigung des Umstands, dass die auf das Tagesmittel reducirten Morgenablesungen im Durchschnitt um 0,35 höher sind als die am Nachmittag.

Nach der Wiederankunft in Mombas und Sansibar konnte ich leider nicht sogleich die Barometer-Ablesungen wieder aufnehmen. Die nächsten, allerdings noch unregelmässigen Beobachtungsreihen sind in Folgendem gegeben.

Sansibar, 1863,

14,6 Meter über dem Meere,
entspr. + 1,25 Mm. für Red. (N) auf Meeres-Niveau
— 0.81 Konst. Bar. Fehler (c)
+ 0,44 = Endkorr. (N + c)

Der hier gefundene Barometerstand von 758,86 Mm. für Sansibar, Anfang bis Mitte Jan. 1863, stimmt ganz befriedigend mit dem Hilfstäfelchen auf S. 73 oben überein.

		Barom. Stand in Mm. red. auf 0° u. Tagesmittel + Korr. für Luftgehalt (Δ)		
Jan. 2 (2 Beob.) 9h,20 Nm.	759,30			
„ 3 (2) Früh u. Nm.	7,67			
„ 2 u. 3 (2) 8h,90 Vm.	9,57	758,85	im Mittel nebst Korr. für N + c = + 0,44 (s. links)	
Jan. 10—12 (3) Fr., Nm. u. Ab.	758,21			
Jan. 10—12 (3) 9h,33 Vm.	8,12	758,16	758,42	
Jan. 14—17 (4) 9h,10 Vm.	758,12		+ 0,44	
Jan. 14—17 (4) 4,13 Nm.	8,14			
Jan. 14—17 (3) 9,47 Nm.	8,48	758,25	758,86 wahrer Bar. St.	

Bei den Beobachtungen im Innern schied ich zuerst die an unseren Lagerplätzen angestellten aus und verglich sie direkt mit den Barometerständen an der Küste, um so eine Art barometrisches Nivellement zu gewinnen, oder Stationspunkte, auf welche die übrigen Höhenmessungen, trigonometrische sowol wie einzelne barometrische, bezogen werden konnten. Ich gebe dieselben in nachfolgender Zusammenstellung, welche zugleich zeigt, wie beträchtlich zu dieser Zeit das Sinken des Barometers im Innern ist, z. B. am See Jipe von Ende Oktober bis Anfang Dezember 4 Mm., und in Aruscha II in etwa fünf Tagen 1 Mm., während in Sansibar (s. Tab. auf S. 69) vom September bis Dezember ein ziemlich gleichmässiges Sinken um 5,4 Mm., d. i. um nur 0,6 Mm. in je 10 Tagen, stattfindet.

Barometerstände auf den Stationen der zweiten Dschagga-Reise.

1862 Beobachtungs-Ort, Zeit und (Zahl).	Barometer [Luftkorr. (λ) von Mombas] Obere Ablesung (A)	angewandte (λ) und Stunden-Korr.	korr. Barom.-Stand.	1862 Beobachtungs-Ort, Zeit und (Zahl).	Barometer [Luftkorr. (λ) von Aruscha II] Obere Ablesung (A)	angewandte (λ) und Stunden-Korr.	korr. Barom.-Stand.
Mbaramu (8) Okt. 14—17	375,4	+3,50 —0,35	**722,10**	Uru (10) Nov. 16—18	351,2	+2,64 —0,25	**661,28**
Kisuani (6) Okt. 19—21	367,7	+3,10 +0,50	**706,81**	Moschi (7) Nov. 23—27	353,4	+2,70 —0,32	**666,69**
Usanga (5) Okt. 24—26	362,1	+2,90 +0,06	**697,88**	Moschi (5) Dec. 1—3	352,5	+2.68 —0,20	**666,36**
See Jipe I (4) Okt. 23, 28 u. 30	365,0	+3,00 —0,15	**703,17**	See Jipe II (5) Dec. 7 u. 8	364,5	+3,10 0,00	**699,11**
Aruscha I (3) Nov. 3 u. 4	364,5	+3,00 —0,50	**703,12**	See Jipe II (4) Dec. 9 u. 10	361,9	+2,98 +0,64	**699,13**
Aruscha II (10) Nov. 4—8	363,5	+2,97 +0,45	**702,52**	Buraberge (8) Dec. 16 u. 17	351,3	+2,64 +0,31	**681,74**
Aruscha II (14) Nov. 9—12	363,2	+2,96 +0,03	**701,53**	Endara (7) Dec. 19 u. 20	368,2	+3,13 +0,26	**701,26**

Da bei der barometrischen Höhenmessung die Temperatur der Luft eine sehr wichtige Rolle spielt, musste ich versuchen, aus meinen Thermometerablesungen, obwol dieselben sehr unregelmässig angestellt waren, einigermassen brauchbare Mittel abzuleiten. Ich that dies, indem ich auf karrirtem Papier (dasselbe, welches ich zu den Kurven in der „Meteorologie von Sansibar“ benutzte, s. dort S. 7) die einzelnen Beobachtungen von jeder Lokalität mit den Zeiten als Abscissen und den Temperaturgraden als Ordinaten auftrug und dann derart durch eine Kurve verband, dass möglichst ebensoviele Temperaturpunkte über wie unter derselben zu liegen kamen. Aus diesen Kurven entnahm ich dann die Temperaturen zu allen geraden Stunden und bildete aus den Zahlen für 6^h Vm., 2^h Nm. und 10^h Nm. die Tagesmittel. So entstand die nachfolgende Tabelle, welcher noch des Vergleiches halber einige Temperaturreihen aus Sansibar und Mombas beigefügt sind. Aus

Anm. Die wenigen während der ersten und zweiten Dschaggareise aufgezeichneten Witterungsbeobachtungen sind in folgender Uebersicht zusammengestellt:

Witterung im Suaheli-Binnenlande.
(Juli—September 1861 und Oktober—December 1862.)

Zeit der Beobachtung	Procente aller Beobachtgn.: heiterer Himmel	Regentage	Einzelbeobachtungen in jedem Monat: Gewitter	Wetterleuchten	grosse Hitze	nächtl. Kälte	Thau	Nebel	frischer Wind
1861 Juli	5	29	—	—	1	7	—	4	—
August	35	48	—	—	—	2	—	7	1
September	26	16	—	—	1	—	—	—	4
1862 Oktober	21	6	—	—	1	—	—	—	3
November	48	7	3	1	3	1	1	1	6
December	64	3	—	1	—	—	—	1	10

derselben geht unter Anderem hervor, dass die täglichen Oscillationen der Temperatur schon in Mombas beträchtlicher sind als in dem meerumschlossenen Sansibar, und mehr noch am Fuss der Gebirge, am bedeutendsten aber in der offenen Ebene des Innern, wo der Unterschied zwischen dem mittleren Minimum und Maximum auf 12 bis 15° C. steigt, während er in Sansibar zur selben Jahreszeit nur 3 bis 5° beträgt. Es stimmt dies auch völlig überein mit den schon oben erwähnten grösseren Schwankungen des von der Temperatur so sehr abhängigen Barometerstandes am Festland im Vergleich zu demjenigen auf der Insel Sansibar.

Thermometerstand in Celsius-Graden.

	Beobachtungs-		Vormittag				Nachmittag					Mittel $\frac{V6+N2+10h}{3}$	tägl. Oscillation.
	Ort	Zeit	6h	8h	10h	12h	2h	4h	6h	8h	10h		
Küstenstrich.	Sansibar 1864	September	22°,9	24°,9	25°,5	26°,5	26°,9	27°,0	25°,4	23°,8	24°,1	24°,6	4°,1 C.
		Oktober	22°,9	25,6	26,1	26,7	27,3	27,7	26,2	24,6	23,7	24,6	4,8
		November	24,7	26,7	27,3	27,6	28,3	28,6	27,1	26,6	25,7	26,2	3,9
		December	25,4	26,7	27,0	27,4	28,0	28,5	27,2	26,3	26,3	26,6	3,1
	Mombas 1862 72 Ft. über dem Meere.	Sept. 1—10	22°,6	24°,6	27°,0	28°,6	29°,1	28°,8	27°,9	26°,1	24,3	25,3	6°,5 C.
		„ 21—28	22,9	24,5	26,1	27,7	29,0	28,6	27,4	25,8	24,5	25,5	6,1
Offene Ebene.	Küstenebene vor Mbaramu	Okt. 10—13	18°,0	27°,4	31°,3	32°,9	32°,2	30°,5	27°,7	24°,9	20°,5	23°,6	14°,9 C.
	Aruscha II	Nov. 4—13	20,4	24,1	27,7	29,9	30,2	28,3	25,4	21,5	18,4	23,0	11,8
	See Jipe-Ebene	Okt. 21—23 u. 28—33	20,8	24,8	27,9	30,3	29,8	27,1	23,4	20,5	17,8	22,8	12,5
Am Fuss der Gebirge.	Mbaramu, Pare und Kisuani	Okt. 14—21	20°,0	21°,5	23°,6	26°,1	28°,0	27°,0	25°,6	23°,8	22°,4	23°,5	8°,0 C
	Usanga	Okt. 24 u. 26	18,7	20,8	23,1	24,6	24,9	24,7	23,4	21,4	18,6	20,7	6°,3
	Moschi, Uru u. Nachbarebene	Nov. 16—27 u. Dec. 1—3	16,7	20,4	24,8	27,9	28,3	26,7	23,8	21,1	19,0	21,3	11°,6

Zu den für Berechnung von barometrischen Höhenmessungen nöthigen Angaben gehört auch der Dunstdruck. Da ich direkte Beobachtungen desselben im Inneren nicht angestellt hatte, musste ich auf die in der „Meteorologie von Sansibar“ gegebenen Werthe zurückgreifen und berechnete hieraus nach Hann's Vorgang, mit Zuhilfenahme der kleinen Tafel in Paul Schreiber's „Handbuch der barometrischen Höhenmessungen“ (Tab. VIII. S. 26), aus der Stations-Seehöhe und dem gleichzeitigen mittleren Dunstdruck an der Küste den mutmasslichen mittleren Dunstdruck auf den einzelnen Festlandstationen. Derselbe ist von zehn zu zehn Tagen in der letzten Spalte des S. 73 folgenden Täfelchens gegeben, welches zugleich der grösseren Bequemlichkeit halber noch die mittleren Temperaturen und Barometerstände an der Küste (Sansibar) enthält, letztere ergänzt unter Zugrundelegung von 764,0 als Barometerstand an der Meeresoberfläche bei Mombas am 1. October (s. Tab. S. 70) und unter der Annahme eines Sinkens des Luftdrucks um 0,6 Mm. in je 10 Tagen, wie es nach der „Meteorologie von Sansibar“ in der Zeit von Mitte September bis Mitte December mit grosser Gleichmässigkeit stattfindet und auch den in Sansibar nach der zweiten Dschaggareise beobachteten Barometerständen (s. S. 70) entspricht.

Meteorologische Elemente an der Sansibar-Küste.

		Barometer-Stand.	Luft-Temperatur.	Dunstdruck.
Okt.	1	764,0 Mm.	23°,7 C.	18,4 Mm.
	11	63,4	24,3	18.5
	21	62,8	24,9	18,9
Nov.	1	762,2	25,5	19,5
	11	61,6	26,0	20,2
	21	61,0	26,3	20,8
Dec.	1	760,4	26,5	21,3
	11	59.8	26,6	21,8
	21	59,2	26,7	22,3

Aus all diesen Tabellen wurde schliesslich die nachfolgende zusammengestellt, welche sämmtliche zur Berechnung der Meereshöhen genannter Orte erforderlichen Angaben sowie die aus ihnen gefundenen Höhen enthält. Zur Berechnung benutzte ich die Rühlmann'schen Tafeln, welche indessen, wie wohl auch Andere bemerkt haben werden, weit ausführlicher sein müssten, um ganz so bequem zu sein wie die auf älteren Grundlagen beruhenden Tabellen von Delcros in Guyot's Tafelwerk. Die rohen Höhen, verbessert durch den Temperaturfaktor, wurden mittelst Logarithmen berechnet, die kleineren Korrektionen aber für Dunstdruck (σ), mittlere Breite (φ) und Erhebung über dem Meere ohne Logarithmen gefunden und als Korrektionen der rohen Höhe wiedergegeben, damit der Betrag eines jeden dieser Werthe leichter beurtheilt werden könne.

Barometrische Höhenmessung
der Stationen der zweiten Dschagga-Reise. I.

Beobachtungs-Ort und (Zahl) zwischen 3° u. 5° S. Breite.	1862	Barom.-Stände. Mm.	Luft-Temperatur. C.°	Dunstdruck. Mm.	Höhe über dem Meeresspiegel: roh, nebst Korr für Dunstdruck (σ) etc. (Meter)	Höhe über dem Meeresspiegel: verbessert.
Mbaramu (8) [Meeresniveau, ergänzt nach ob. Tab.	Okt. 14—17	**722,1** 763,1	**23°,5** 24,6	(15,7) 18,7]	483,3 σ = +4,2 φ etc. = +1,3	**488,8** Meter 1604 Feet
Kisuani (6) [Meeresniveau	Okt. 19—21	**706,8** 762,8	**23°,7** 24,8	(15,0) 18,9]	666.9 σ = +5,9 φ etc. = +1,7	**674,5** M. 2213 Ft.
Usanga (5) [Meeresniveau	Okt. 24—26	**697,8** 762,5	**20°,7** 25,2	(14,7) 19,2]	771,9 σ = +6,8 φ etc. = +2,1	**780,8** M. 2562 Ft.
See Jipe I (Westufer) (4) [Meeresniveau	Okt. 23, 28 u. 30	**703,2** 762,4	**22°,8** 25,4	(15.2) 19,4]	706,5 σ = +6,3 φ etc. = +1,9	[714,7 M.] s. folg. Seite
See Jipe II (Ostufer) (9) [Meeresniveau	Dec. 7—10	**699,1** 760,0	**25°,7** 26,6	(16,7) 21,6]	735,0 σ = +7.3 φ etc. = +2,0	[744,3 M.] s. folg. Seite

Die beiden für die Erhebung der Ebene des See Jipe über dem Meeresspiegel aus den Beobachtungen von Ende Oktober und Anfang December gefundenen Werthe weichen beträchtlich (um 29,6 Meter) von einander ab, was sich leicht daraus erklärt, dass der Barometerstand im Inneren schneller gesunken ist als an der

Küste, nämlich um 4,1 Mm. gegen 2,4 Mm. in der angegebenen Zeit. Es werden also gegen Ende des Jahres und weiterhin alle barometrisch gemessenen Höhen des Binnenlandes grösser, in der Mitte des Jahres aber kleiner erscheinen als die aus den Jahresmitteln der beiderseitigen Barometerstände erhaltenen, während Beobachtungen in den zwischen diesen Zeiten der Extreme gelegenen Uebergangsmonaten richtigere, dem wahren Höhenunterschiede sehr genäherte Ergebnisse versprechen. Aus diesem Grunde glaubte ich den zuerst (Ende Oktober) erhaltenen Werth als den wahrscheinlicheren annehmen zu müssen und verbesserte den zweiten (von Anfang December) durch das Produkt aus der barometrischen Differenz (4,1 — 2,4) mit der Höhe einer Luftsäule, deren Druck bei den Mittelwerthen von 730 Mm. Barometerstand und 26°,2 C. dem Druck einer Quecksilbersäule von 1 Mm. entspricht (12,1 Meter nach Mohn, Grundzüge der Meteorologie, Tab. V). Man erhält 12,1.1,7 = 20,6 Meter, um welchen Betrag die zweite für See Jipe gefundene Meereshöhe von 744,3 M. vermindert werden muss. Die beiden genäherten Werthe jener Meereshöhe sind demnach:

Okt. 23 — 30 = 714,7 M.
Dec. 7 — 10 = 723,7 M.

im Mittel **719,2** Meter oder 2359,6 engl. Fuss (Feet) Höhe des **See Jipe** über dem Meeresspiegel.

Diese Zahl, welche wahrscheinlich bis auf Bruchtheile von einem Procent richtig ist, liegt allen folgenden Berechnungen zu Grunde, und vor Allem der nachfolgenden zweiten Hälfte der bereits begonnenen Tafel der Stationshöhen.

Barometrische Höhenmessung

der Stationen der zweiten Dschagga-Reise. II.

Beobachtungs-Ort, (Zahl) und Zeit zwischen 3° u. 5° S. Breite.	1862	Barom.-Stände. Mm.	Luft-Temperatur. C.°	Dunstdruck. Mm.	Höhenunterschied i. Met. roh nebst Korr. für Dunstdruck (σ) etc.	verbess. nebst Höhe der Vergleichsstation.	mutmassl. Höhe über dem Meeresspiegel.
Aruscha I. (3) [See Jipe, korr.	Nov. 3 u. 4	**703,1** 702,6	22°,8 22,8]	(15°,4) 15°,4]	6,2 σ, φ etc. = 0,0	— 6,2 719,2	**713,0 M.** 2339,3 Ft.
Aruscha II. (24) [See Jipe, korr.	Nov. 4 — 12	**702,0** 702,2	23°,0 23,0]	(15°,5) 15°,5]	2,4 σ, φ etc. = 0,0	**2,4** 719,2	**721,6 M** 2367,5 Ft.
Uru (10) [See Jipe, korr.	Nov. 16 — 18	**661,3** 701,3	20°,8 24,3	(13°,4) 16°,0]	508,9 σ = + 4,2 φ etc. = + 1,6	**514,7** 719,2	**1233,9 M.** 4048,3 Ft.
Moschi (12) [See Jjpe, korr.	Nov. 23 bis Dec. 3	**666,5** 700,2	21°,8 25,0	(14°,1) 16°,3]	428,7 σ = + 3,6 φ etc. = + 1,4	**433,7** 719,2	**1152,9 M.** 3782,5 Ft.
Hügel I. am See (5) *) [See Jipe, korr.	Dec. 8 u. 9	**684,0** 699,1	26°,0? 26,0	(15°,6) 16°,7]	191,4 σ = + 1,7 φ etc. = + 0,7	**193,8** 719,2	**913,0 M.** 2995,5 Ft.
Bura, Lager (8) [See Jipe, korr.	Dec. 16 u. 17	**681,75** 698,4	25°,0 26,3	(15°,8) 17°,0]	211,1 σ = 1,9 φ etc. = 0,7	**213,7** 719,2	**932,9 M.** 3060,7 Ft.
Endara (7) [See Jipe, korr.	Dec. 19 u. 20	**701,25** 698,1	25°,1 26,5	(17°,4) 16°,9]	39,3 σ = + 0,4 φ etc. = + 0,1	**— 39,8** 719,2	**679,4 M.** 2229,0 Ft.

*) Hier 193,8 M. = 635,5 Ft. über dem See Jipe statt oben (S. 61.) 640,5! Vgl. auch S. 81.

Ebenso sind alle von Ende Oktober an gemessenen Höhen weiter unten, in der Tafel der Höhen der Halteplätze, auf den See Jipe als hypsometrische Basis bezogen worden, mit Ausnahme der vom 27. Nov. bis 1. Dec. beobachteten, denen die auf gleiche Weise ermittelte Meereshöhe von Moschi (1152,9 Meter, s. oben) zu Grunde liegt. Die für See Jipe und Moschi angenommenen Werthe für Barometerstand, Lufttemperatur und Dunstdruck finden sich in nachstehendem Hilfstäfelchen, welches aus den schon früher für jene Orte gegebenen Zahlen abgeleitet wurde.

Meteorologische Elemente am See Jipe und in Moschi.

		Barometerstand.	Luft-Temperatur.	Dunstdruck.
See Jipe,	Okt. 28	703.2 Mm.	22°,8 C.	15,2 Mm.
	Nov. 8	702,1	23,6	15,6
	18	701,1	24,3	16,0
	28	700,1	25,0	16,4
	Dec. 8	699,1	25,7	16,7
	18	698,1	26,3	17,0
	28	697,1	26,8	17,3
Moschi,	Nov. 25	666,7	21,6	14,3
	Dec. 2	666,35	22,0	14,3

Barometrische Höhenmessung

der Halteplätze der zweiten Dschaggareise.

Beobachtungs-Ort, (Zahl) und **Zeit** zwischen 3° u. 5° S. Breite	1862	Barom.-Stände Mm.	Luft-Temperatur. C.°	Dunstdruck. Mm.	**Höhenunterschied** i. Met. **roh** nebst Korr. für Dunstdruck (σ) etc.	**verbess.** nebst Höhe der Vergleichs-Station.	mutmassl. **Höhe über dem Meeresspiegel.**
Jesa (2) 1h,8 u. 8,0 Nm. [Meeresniv.	Okt. 9	**753,8** 763,5	**24,1** 24,2	(17,8) 18,5]	111,4 σ = 1,0 φ etc. = 0,3	**112,7**	**113** M. 370 Ft.
1. Lager nach Jesa (2) 3h,5 o. 7h,3 Nm. [Meeresniv.	Okt. 10	**752,9** 763,5	**24.1** 24 2	(17,8) 18,5]	121,8 σ = 1,1 φ etc. = 0,3	**123,2**	**123** M. 404 Ft.
2. Lager nach Jesa (1) 5h,0 Nm. [Meeresniv.	Okt. 11	**744,4** 763,4	**24.0** 24,3	(17.[illegible]) 18,5]	219,5 σ = 2.0 φ etc. = 0,6	**222,1**	**222** M. 729 Ft.
3. Lager nach Jesa (1) 4h,0 Nm. [Meeresniv.	Okt. 12	**734.9** 763,3	**23.9** 24,4	(16.6) 18,6]	330.5 σ = 3.0 φ etc. = 0,9	**334,4**	**334** M. 1097 Ft.
unterwegs (1) 12h,5 Nm. [Meeresniv.	Okt. 13	**731,45** 763,3	**23,8** 24,4	(16.2) 18,6]	371.5 σ = 3,3 φ etc. = 1.0	**375,8**	**376** M. 1233 Ft.
4. Lager nach Jesa (1) 6h,0 Nm. [Meeresniv.	Okt. 13	**733,55** 763,3	**23,8** 24,4	(16,5) 18,6]	346,5 σ = 3,0 φ etc. = 1,0	**350,5**	**351** M. 1150 Ft.
Pare, Lager (2) 8h,3 u. 11,3 Vm. [Meeresniv.	Okt. 19	**710.05** 762,9	**23.6** 24,8	(15,1) 18,8]	625,7 σ = 5.4 φ etc. = 1,8	**632,9**	**633** M. 2073 Ft.
Lager, Fluss im Walde (1) 3h,5 Nm. [See Jipe, korr.	Okt. 31	**700,3** 702,9	**23,0** 23,0	(15.2) 15,4]	32,2 σ = 0,3 φ etc. = 0,1	**32,6** 719,2	**752** M. 2467 Ft.

Beobachtungs-Ort, (Zahl) und **Zeit** zwischen 3° u. 5° S. Breite.	1862	Barom.-Stände. Mm.	Luft-Temperatur. C.°	Dunstdruck. Mm.	**Höhenunterschied** i. Met. **roh** nebst Korr. für Dunstdruck (σ) etc.	**verbess.** nebst Höhe der Vergleichs-Station.	**mutmassl. Höhe über dem Meeresspiegel.**
Fluss vor Aruscha I (1) 7h,8 Vm. [See Jipe, korr.	Nov. 2	**703,5** 702,7	**23,3** 23,2	(15,3) 15,3]	9,8 σ = 0,1 φ etc. = 0,0	**9,9** 719,2	**729 M.** 2392 Ft.
Fluss unterhalb Uru (1) 5h,5 Nm. [See Jipe, korr.	Nov. 20	**677,6** 700,9	**24,6** 24,4	(14,5) 16,1]	295,1 σ = 2,5 φ etc. = 0,8	**298,4** 719,2	1018 M. 3338 Ft.
1. Lager in der Ebene (1) 6h,0 Vm. [See Jipe, korr.	Nov. 21	**678,7** 700,8	**24,7** 24,5	(14,6) 16,1]	279,5 σ = 2,4 φ etc. = 0,8	**282,7** 719,2	**1002 M.** 3287 Ft.
2. Lager in der Ebene (1) 5h,8 Nm. [See Jipe, korr.	Nov. 21	**690,4** 700,8	**24,7** 24,5	(15,3) 16,1]	130,4 σ = 1,1 φ etc. = 0,4	**131.9** 719,2	**851 M.** 2792 Ft.
Kilimandscharo, 1. Lg. (1) 11h,0 Nm. [Moschi	Nov. 27	**613,95** 666,6	**17,5** 21,7	(11,2) 14,3]	705,9 σ = 5,4 φ etc. = 2,3	**713,6** 1152,9	**1867 M.** 6124 Ft.
Kilimandsch., kl. Bach (1) 2h,5 Nm. [Moschi	Nov. 28	**552,0** 666,55	**14,2** 21,8	(8,1) 14,3]	1609,2 σ = 11,3 φ etc. = 5,5	**1626.0** 1152,9	**2779 M.** 9117 Ft.
Kilimandsch., 2. u. 3. Lg. (2) 6h,0 u. 5h,3 Nm. [Moschi	Nov. 28 u. 29	**523,8** 666,5	**13,4** 21,8	(6,7) 14,3]	2052,8 σ = 13,7 φ = 7,2	**2073,7** 1152,9	**3226,6 M.** 10586 Ft.
Kilimandsch., höchst. Pkt. (2) 10h,8 u. 11,2 Vm. [Moschi	Nov. 29	**463,75** 666,5	**12.6** 21,8	(4,7) 14,3]	3086.2 σ = 18,5 φ = 11,4	**3116,1** 1152,9	**4269 M.** 14006 Ft.
wenig üb. d. **erst. Bananen** (1) 9h,5 Vm. [Moschi	Dec. 1	**627,5** 666,4	**19,0** 21,9	(12,0) 14,3]	517,6 σ = 4,0 φ etc. = 1,7	**523.3** 1152.9	**1676 M.** 5499 Ft.
Larer am 3. Fluss (1) 5h,5 Nm. [See Jipe, korr.	Dec. 4	**686,4** 699,5	**25,6** 25,4	(15,7) 16,6]	165,5 σ = 1.5 φ etc. = 0,5	**167,5** 719,2	887 M. 2909 Ft.
Halt am Dafetafluss (1) 12h,3 Nm. [See Jipe, korr.	Dec. 5	**696,3** 699,4	**25,7** 25,5	(16,4) 16,6]	38,9 σ = 0.4 φ etc. = 0,1	**39.4** 719,2	**759 M.** 2489 Ft.
Ebene, 8¼ St. östl. v. See III (1) 5h,8 Nm. [See Jipe, korr.	Dec. 14	**684.7** 698,5	**26,3** 26,1	(15,9) 16,9]	175.2 σ = 1,6 φ etc. = 0,5	**177.3** 719,2	**897 M.** 2941 Ft.
Ngurunga's (1) 6h,0 Nm. [See Jipe, korr.	Dec. 22	**733.2** 697,7	**26,7** 26,5	(19,5) 17,1]	436.0 σ = 4.2 φ etc. = 1,3	**−441.5** 719,2	**378 M.** 1239 Ft.
Kiriame (1) 8h,0 Nm. [See Jipe, korr.	Dec. 24	**742,2** 697,5	**26.8** 26,6	(20,0) 17,2]	546.0 σ = 5,3 φ etc. = 1,6	**−552.9** 719,2	**166 M.** 546 Ft.

Der wahrscheinliche Fehler aller vorstehenden barometrischen Höhenmessungen wird vermutlich nicht mehr als doppelt so gross wie bei Messungen vermittelst direkter, an der Küste gemessener Vergleichsbeobachtungen sein und vielleicht nicht grösser als bei Durchschnitts-Beobachtungen in Klimaten mit sehr veränderlichen meteorologischen Elementen. Weit genauer freilich würden derartige Messungen in diesen Erdstrich sein, wenn wir vollständige Jahresreihen von Beobachtungen, nicht nur von mehreren Punkten der Küste, sondern auch aus dem Inneren hätten. Ich kann aus diesem Grunde nicht umhin, nochmals die Anlegung einiger physikalischen Stationen in jener Gegend zu empfehlen, wie

ich es schon auf S. 35 meiner „Meteorologie von Sansibar" mit näherer Begründung gethan habe. Namentlich erwünscht wären Beobachtungen in Mosambik oder Kiloa und an der Somaliküste einerseits, anderseits aber am Kilimandscharo und an zwei Punkten der Strasse nach dem Tanganikasee, etwa in Kaseh und in Udschidschi. Die Kosten einer solchen Einrichtung würden bei der neuerdings angenommenen Richtung der afrikanischen Forschung, welche mit Recht viel Werth auf feste Stationen legt, verhältnissmässig unbedeutend sein. Vielleicht bedarf es nur dieses Winkes, um die betreffenden Vereine und ihre Reisenden zu einer besondern Förderung der Meteorologie in ihrem ganzen Umfange zu vemögen.

An obige Höhenbestimmungen schliessen sich noch einige Einzelmessungen aus demselben Gebiete an.

1. **Bergkessel** und Ansiedelung auf den Ugonobergen **oberhalb Usanga** (s. Bd. II. S. 18 f.); Siedepunktsbestimmung mittelst eines Hypsometers von Casella. 1862 Okt. 26 5^h Nm:

auf dem Berge, Sp. d. Wassers 204°,0 F.; Lufttemp. 24°,6 C.
Reduktion auf Tagesmittel = + 0,10

verbesserter Siedepunkt 204°,10 F., entsprechend 4167 Feet Höhe
nach Casella's kleinen hypsometrischen Tafeln

im Lager zu Usanga, Siedep. 207°,8 ; Lufttemp. 22°,4 C.
Reduktion auf Tagesmittel = + 0,05

verbesserter Siedepunkt 207°,85 F., entsprechend 2173 Feet Höhe

Lufttemperatur im Mittel = 23°,5 C. Roh. Höhenuntersch. 1994 Feet Höhe
Korr. wegen d. Wärmefaktors (1,086 für 23°,5 C. = 74°,3 F.) = + 171,5
Korr. wegen Abnahme der Schwere nach dem Equator zu
und bei der Meereshöhe von 2166 Fuss = + 11,7

Höhe des Bergkessels über Usanga	2177	Feet
Meereshöhe von Usanga	2562	„
Meereshöhe des Ugono-Bergkessels	4739	Feet
oder	1444	Meter

2. **Barometrische Höhenmessungen bei Wanga** (s. Bd. II. S. 68 ff.)

1868.	Barom.	Temp.	Dunstdruck.	Höhe über dem Meeresspiegel. roh nebst Korr.	Höhe über dem Meeresspiegel. verbessert.
Kiluluhügel bei Muoa (7 Beob.) Okt. 31 bis Nov. 3 [Küste	739,1 Mm. 761,1	25,°5 C. 24,7	17,9 Mm. 19,5]	256,7 M. σ = + 2,4 φ etc. = + 0,7	259,8 Meter. [852 Feet.
Jomboberg od. Waseenpeak (4 Beob.) Nov. 10—12 [Küste	722,55 760,9	24,5 24,7	17,3 20,2]	451,3 σ = + 4,3 φ etc. = + 1,2	456,8 Meter. 1499 Feet.
Ebene am Fuss des Jomboberg Nov. 13 (1 Beob.) [Küste	748,9 760,9	30,7 27,3	19,3 20,3]	141,2 σ = + 1,4 φ etc. = + 0,4	143,0 Meter. 469 Feet.

Die relative Höhe des Jomboberges ist hiernach = 314 Meter od. 1030 engl. Fuss.

Aneroidbarometer habe ich bei meinen Messungen nicht benutzt, weil ich immer ein zuverlässiges Quecksilberbarometer zur Hand hatte, dessen Transport keine Schwierigkeiten hat. Ebenso bediente ich mich der sog. Hypsometer

(Siedethermometer), deren wir mehrere bei uns führten, nur in dem einem soeben erwähnten Falle, denn Hypsometer sind zwar nicht so veränderlich, wie es Aneroide unter dem Einfluss von Erschütterungen, Temperaturwechsel u. s. w. sind, gewähren aber auch keine beträchtliche Schärfe der Ablesungen (0°,1 C. Siedepunktänderung entspricht etwa 2,5 Mm. Quecksilberdruck) und sind, bei einer grösseren Zahl von Ablesungen wenigstens, ziemlich unbequem zu handhaben.

Einen sehr ausgedehnten Gebrauch von Hypsometern hat Richard Thornton während der ersten Dschaggareise gemacht; leider ist er hierbei dem Irrthum vieler Reisenden verfallen, die mit einer einzigen Siedepunkt-Bestimmung schon Alles gethan zu haben meinen, während gerade bei einer so rohen Messmethode eine Vervielfachung der Beobachtungen zu verschiedenen Tageszeiten besonders angemessen wäre, zum mindesten an allen Orten, wo der Aufenthalt ein längerer ist. Die von Thornton benutzten Siedethermometer sind dieselben, welche ich auf der zweiten Dschaggareise mit mir gehabt und öfter mit meinem Quecksilberbarometer verglichen habe. Hierbei stellte sich heraus, dass sie mit einem mittleren Fehler von — 0°40 F. behaftet waren, wie u. A. aus folgendem Beispiel zu ersehen ist:

See III, Dec. 13	reduc. u. korrig. Barom.	entspr. Siedepunkt:	beob. Siedep. bei Nr. E u. F
11h,5 Vm.	701,5 Mm.	97°,78 C. = 208°.00 F.	208°,40

Die betreffenden Hypsometer (E u. F) zeigten also den Siedepunkt des Wassers zu hoch an, wie es bei dem grössten Theile aller Thermometer der Fall ist, wenn das Glasgefäss nicht etwa schon lange Zeit vor Anbringung der Skala gefertigt war.

Um für den Vergleich beider Arten von Beobachtungen eine möglichst gesicherte Grundlage zu erhalten, stellte ich die von Thornton und mir an denselben Orten erhaltenen Höhenmessungen zusammen und fand hieraus, dass erstere am besten mit letzteren übereinstimmen, wenn man zu ihrer Berechnung einen Siedepunkt von 212°,00 an der Küste annimmt und die von Juli bis September (während welcher Zeit der Barometerstand sich sehr wenig ändert) im Inneren beobachteten Siedepunkte um 0°,40 F. vermindert. Ausserdem brachte ich noch eine Verbesserung wegen der Tageszeit der Beobachtung an, die Vormittag 9 und 10 Uhr = — 0°,11 F. betrug, Nm. 4 Uhr aber + 0°,11 F. und 0,0 in den Stunden 6^h Vm., 1^h Nm., und 10^h Abends. Eine 10^h Vm. angestellte Hypsometer Messung Thorntons erhielt somit — 0°,51 F. Gesammtkorrektion, eine solche um 4^h Nm. indessen nur — 0°,29, und diese Beträge sind es, welche in der nachfolgenden Uebersicht von Thorntons Höhenmessungen neben Angabe der Tageszeit unter der Bezeichnung „angenommene Korrektion“ aufgeführt sind, sodass also der von Thornton beobachtete Siedepunkt gleich dem dort angegebenen korrigirten Siedepunkt + „angen. Korr.“ (mit umgekehrtem Vorzeichen) ist. Die von mir ebenfalls gemessenen Höhen sind mit [ ] umschlossen; ihre gegenseitige Vergleichung ergibt:

	Kersten, barometrisch	Thornton, hypsometrisch	K. — Th.
Pare	2073 Fuss engl.	2019 Fuss engl.	+ 54 Fuss engl.
Kisuani . . .	2213 „	2302 „	— 89 „
See Jipe . . .	2360 „	2365 „	— 5 „
Mbaramu . .	1604 „	1620 „	— 16 „

im Mittel K. (barometrisch gemessen) — Th. (hypsometrisch) $= \frac{54 - 110}{4}$

= — 14 Feet oder 4,3 Meter.

Der **mittlere Fehler** dieser Hypsometerbestimmungen wird zu nicht weniger als 2—3 Procent von der gemessenen Höhe angenommen werden müssen, oder vielleicht noch höher, wenn man erwägt, wie viel bei derartigen Messungen auf eine durchaus gleichmässige Ausführung der ganzen Siede-Operation ankommt.

Thornton's Höhenmessungen
vermittelst Siedethermometer (nach Fahrenheit)
während der ersten Dschaggareise im Jahre 1861.

Beobachtungs-Ort, (Zahl) und **Zeit** zwischen 3° und 5° S. Breite.		korrig. **Siedepunkt** nebst [angen. Korr.] nach F.	Luft-**Temperatur,** beob. am Orte und (angen. für d. Küste) nach F.	angewandter **Wärmefactor.**	**Höhe über d. Meeresspiegel** roh nebst Korr. für φ u. Höhendifferenz in engl. Fuss.	**verbessert** in Feet u. Mtrn.
Bombo Lager I. (1)	Juni 28 [2h Nm.?	211°,14 — 0,36]	79°,2 (76,3)	1,094	487,9 φ etc. = +2,7	490,6 Ft. 151,2 M.
Mallubeni Lager II. (1)	Juni 29 [2h Nm.?	210°,64 — 0,36]	81°,5 (76,3)	1,096	774,3 φ etc. = +4,0	778,3 Ft. 237,2 M.
Station IV (1)	Juni 30 [8h Vm.	209°,52 — 0,48]	71°,4 (76,1)	1,086	1403,8 φ etc. = +7,6	1411,4 Ft. 430,2 M.
Nachtlager (1)	Juli 1 [6h Nm.	211°,16 — 0,34]	74°,8 (76,2)	1,089	474,8 φ etc. = +2,5	477,3 Ft. 145,5 M.
Moamandi (1)	Juli 2 [Nm.?	210°,90 — 0,35]	78°,8 (76,2)	1,093	622,2 φ etc. = +3,4	625,6 Ft. 190,7 M.
Wasserlöcher (1)	Juli 3 [11h Vm.	209°,42 — 0,48]	86°,0 (76,1)	1,100	1479,9 φ esc. = +8,0	1487,9 Ft. 453,5 M.
Kilibassiberg (1)	Juli 4 [Ab.?	210°,08 — 0,32]	74°,8 (76,1)	1,089	1088,5 φ etc. = +5,9	1094,4 Ft. 333,6 M.
Rukingakette, Südabhang (1)	Juli 5 [11h Vm.	209°,20 — 0,40]	79°,3 (76,0)	1,093	1596,9 φ etc. = +8,6	1605,5 Ft. 389,4 M.
Kadiaro, Lager am Fusse (1)	Juli 6 [12h M.	208°,85 — 0,40]	78°,1 (76,0)	1,092	1788,3 φ etc. = +9,7	1798,0 Ft. 548,0 M.
Kadiaro, höchst. Haltepunkt (1)	Juli 7 [2h Nm.	205°,15 — 0,35]	68°,4 (76,0)	1,082	3901,7 φ etc. = +21,1	3922,8 Ft. 1195,7 M.
Nachtlager in der Ebene (1)	Juli 11 [Nm.	207°,70 — 0,30]	72°,5 (75,8)	1,086	2446,5 φ etc. = +13,2	2459,7 Ft. 749,7 M.
Elephantenfluss Lager (1)	Juli 14 [Ab.	208°,43 — 0,32]	74°,8 (75,6)	1,088	2030,2 φ ete. = +11,0	2041,2 Ft. 622,2 M.
[**Pare** Lager (1)	Juli 16 [Ab.	208°,48 — 0,32]	77°,0 (75,6)	1,091	2007,9 φ etc. = +10,8	2018,7 Ft.] 615,3 M.]
[**Kisuani** Lager (1)	Juli 17 [Ab.	207°,98 — 0,32]	74°,8 (75,6)	1,088	2289,7 φ etc. = +12,4	2302 1 Ft.] 701,7 M.]
[**See Jipe** u. **Dafetafluss** (2)	Juli 21 [12h M. u. 6h Ab.	207°,89 — 0,36]	79°,3 (75,6)	1,083	2352,5 φ etc. = +12,7	2365,2 Ft.] 720,9 M.]
Dafeta SW. Hügel, △ XX (1)	Juli 24 [10h Vm.?	207°,39 — 0,51]	77°,0 (75,6)	1,091	2635,9 φ etc. = +14,2	2650,1 Ft. 807,7 M.
Gonifluss Lager (1)	Juli 26 [2h Nm.	207°,55 — 0,35]	73°,6 (75,6)	1,087	2535,4 φ etc. = +13,7	2549.1 Ft. 777,0 M.
Kilema Lager (4)	Juli 27 [2h Nm.	205°,09 — 0,35]	77°,0 (75,6)	1,091	3969,4 φ etc. = +21,4	3990,8 Ft. 1216,4 M.
Kilema Nordhügel, △ XXI (1)	Aug. 3 [9h Vm.	202°,99 — 0,51]	65°,8 (75,6)	1,078	5133,9 φ etc. = +27,7	5161,6 Ft. 1573,2 M.
Kilema Südhügel, △ XXII *) (1)	Aug. 4 [12h M.	202°,85 — 0,40]	66°,9 (75,6)	1,080	5225,0 φ etc. = +28,2	5253,2 Ft. 1601,1 M.

*) Auf Karte I zu Bd. II irrthümlich △ XX statt △ XXII!

Beobachtungs-Ort, (Zahl) und **Zeit** zwischen 3° und 5° S. Breite.		korrig. **Siedepunkt** nebst [angen. Korr.] nach F.	**Luft-Temperatur,** beob. am Orte und (angen. für d. Küste). nach F.	**ange-wandter Wärme-factor.**	**Höhe über d. Meeresspiegel** roh nebst Korr. für φ u. Höhendifferenz in engl. Fuss.	**verbessert** in Feet u. Mtrn.
Kilimandscharo, erst. Lager (1)	Aug. 8 [6h Nm.	**202°,33** —0,32]	**66°,9** (75,6)	1,080	5527,4 φ etc. = +29,8	**5557,2** Ft. **1693,8** M.
Kilimandscharo, höchst. Haltepunkt (1)	Aug. 9 [Nm.	**197°,70** —0,30]	**57°,4** (75,6)	1,070	8162.0 φ etc. = +44,1	**8206,1** Ft. **2501,2** M.
Kilemafluss Lager? (1)	Aug. 17 [Nm.	**207°,00** —0,30]	**70°,3** (75,7)	1,084	2843,3 φ etc. = +15,2	**2858,5** Ft. **871,3** M.
Moschifluss Lager? (1)	Aug. 18 [Nm.	**207°,20** —0,30]	**82°,0** (75,7)	1,096	2758,6 φ etc. = +14,9	**2773,5** Ft. **845,4** M.
Lager am Fluss S. von Pokomo (1)	Aug. 19 [Ab.?	**207°,33** —0,32]	78°,0? im Mittel	1,094	2678,1 φ etc. = +14,5	**2692,6** Ft. **820,7** M.
Madschame Lager (4)	Aug. 26 [4h Nm.?	**204°,86** —0,29]	**85°,0** (76,0)	1,099	4133,3 φ etc. = +22,3	**4155.6** Ft. **1266,6** M.
Manki's Grabhügel (1) △ XXXIII	Aug. 31 [Nm.	**203°,10** —0,30]	**70°,3** (76,3)	1,085	5102,5 φ etc. = +27,6	**5130,1** Ft. **1563,6** M.
Weriwerifluss Lager (1)	Sept. 5 [Ab.	**207°,58** —0,32]	**68°,0** (76,5)	1,083	2508,9 φ etc. = +13,5	**2522,4** Ft. **768,8** M.
Dafeta WNW Hügel, △ 40 (1)	Sept. 10 [Ab.??	**205°,58** —0°,32]	**54°,0?** (76,7)	1,068	3607,3 φ etc. = +19,5	**3626,8** Ft. **1105,4** M.
[**Mbaramufluss** Lager (1)	Sept. 29 [Ab	**209°,18** — 0,32]	**80°,0** (77.2)	1,095	1611,2 φ etc. = +8,7	**1619.9** Ft. **493,7** M.]
Mbaramu Nordhügel, △ 48 (1)	Sept. 30 [Vm.??	**208°,20** —0,50]	**84°,0** (77,2)	1,099	2184,8 φ etc. = +11,4	**2196.2** Ft. **669,4** M.

NB. Die in [ ] eingeschlossenen Beobachtungen sind schon in den früheren Tabellen (S. 73—75) enthalten und bieten dort zuverlässigere Werthe für die Höhenlage der betreffenden Orte.

Alle hier und im Nachfolgenden gegebenen Höhenmessungen sind von mir neu berechnet worden, doch sind die auf älterer Rechnung beruhenden Höhenprofile der in Band I und II veröffentlichten Karten des Kilimandscharogebietes ohne Aenderung gelassen worden, weil ihr Zweck, die gewonnenen Ergebnisse graphisch zu veranschaulichen, durch kleine Abweichungen nicht beeinflusst wird. Es sind in Band I, Karte III:

Profil der Routen Mombas — Kadiaro — Dschagga und Wanga — Aruscha (das Profil des Rückwegs über Bura und Ndara ist nicht besonders konstruirt worden);

in Bd. II Karte I:

Höhenprofil durch Ugonogebirg, Kilema und Kilimandscharo, sowie vergleichende Profile vom Kilimandscharogebiet und dem Harzgebirge.

Die Höhenangaben in Zahlen auf den genannten Karten indessen können nur als Näherungswerthe benutzt werden und den Zahlen der Tabellen gegenüber keine Geltung mehr beanspruchen. Die kleineren Steigungen und Senkungen des Terrains auf jenen Profilskizzen sind nach dem Itinerare aufgezeichnet, welches sehr viele Einzelheiten aber keine genauen Richtungsangaben enthält und deshalb hier nicht mit abgedruckt ist; dasselbe steht jedoch denjenigen, die sich näher dafür interessiren sollten, jederzeit im Originale zur Verfügung.

b. Trigonometrische Höhenmessungen.

In vorstehenden Uebersichten sind die Meereshöhen aller derjenigen Orte enthalten, die als Stationen für trigonometrische Höhenmessungen dienten, mit Ausnahme von dreien, deren Erhebung über den Barometerstationen gleichfalls auf trigonometrischem Wege gefunden wurde. Für diese lasse ich hier die Einzelheiten folgen, sofern sie zur Beurtheilung der erzielten Genauigkeit erforderlich sind.

1. Moschi Bergstation. Die horizontale Entfernung der Theodolitstände auf der Bergstation und im Lager wurde gefunden zu

4569 engl. Fuss aus einem Vertikalwinkel (nach der Methode S. 50 oben)

4563 }
4545 } nach Horizontalwinkeln, unter denen Objekte von bekannter Grösse erschienen
4546 }

4556 Ft. im Mittel.

Dies entspricht einer Korrektion für Erdkrümmung und irdische Strahlenbrechung ($m''d$, s. S. 58 ff.) von 19″. Ein im Lager befindliches Objekt von der Höhe des Theodoliten zeigte sich in 8°0′50″ unter der Horizontalebene. Um obige 19″ vermindert wird dieser Depressionswinkel (δ) = 8°0′31″. Rechnet man nach der auf S. 58 entwickelten Formel $h = d \operatorname{tg}(\alpha + m''d)$ oder $= d \operatorname{tg}(\delta - m''d)$, worin α einen Höhenwinkel und δ einen Depressionswinkel bedeutet, so findet man die vertikale Erhebung von Moschi Bergstation über Moschi Lager zu

641 Feet oder 195,4 Meter;
dazu Meereshöhe von Moschi Lager = 1152,9 „

mithin Moschi Bergstation **1348,3** Meter (4423,6 Ft.) über dem Meeresspiegel oder **629,1** Meter (2064 Ft.) über dem See Jipe.

2. Messstation auf dem Kilimandscharo am 2. und 3. Lagerplatz (Nov. 28 u. 29). Die Höhe des Barometer-Standpunktes wurde auf S. 76 zu 3241,5 M. oder 10635 engl. Fuss ermittelt. Auf derselben Stelle (a) wurden am 28. Nov. Höhenwinkel nach beiden Gipfeln des Kilimandscharo gemessen; am 30. Nov. Vm. wurden diese Messungen wiederholt an einem 172 Ft. abwärts entfernten Punkte (b) der unter 3°30′ geneigten Fläche, was 171,7 Ft. horizontaler Entfernung und 3,2 M. tieferer Lage entspricht, sodass die Meereshöhe der Station Kilimandscharo b. = **3238,3** M. sein würde. Eine dritte Messung wurde auf einem Standpunkt c. vorgenommen, der 130 Ft. aufwärts von b. auf einer im Winkel von 5°25′ ansteigenden Fläche lag, d. i. um 3,7 M. höher als b. und 0,5 M. über a., oder **3242** M. über dem Meeresspiegel; sie stimmte mit der ersten fast genau überein.

3. Hügel II am Ostrande des See Jipe. Auf S. 50 oben ist irrthümlich angegeben, dass der Theodolitstand auf diesem Hügel II um 105 Ft. höher als auf Hügel I lag, für welch letzteren nach S. 74 eine Höhe von 193,8 M. (oder 635,8 Ft.) — was richtiger ist als die auf S. 61 angenommenen 640,5 Ft. — über See Jipe gefunden wurde. Eine 3 Fuss über dem Boden auf Hügel I befindliche Marke erschien von Hügel II aus, in 0,535 Breitenminuten horizontaler Entfernung, unter einem Depressionswinkel von 1°43′21″, oder, nach Verminderung um 14″ für $m''d$, unter 1°43′7″. Dies, nach mehrgenannter Formel berechnet, gibt 97,1 Ft. als Höhe des 4 Ft. hohen Theodolitstandes auf Hügel II über der Marke auf Hügel I, oder **96,1** Ft. über dem dortigen Stande des Instrumentes. Dieser Höhenunterschied ist als der richtige anzunehmen, und somit kommt mein Standpunkt auf **Hügel II** nur

732,9 Ft. über See Jipe zu liegen (statt 737,6, wie auf S. 61 oben angegeben) oder 223,4 M. über dem See und **942,6 M.** über dem Meeresspiegel. Eine Umrechnung der Seeaufnahme nach diesen neuen Werthen erschien nicht nothwendig.

Sämmtliche in nachstehender Uebersicht gegebenen Höhenmessungen sind nach der oben erwähnten Formel berechnet, welche für die vorliegenden Zwecke vollständig genügt. Zur Beurtheilung der erzielten Genauigkeit mag eine ausführliche Erörterung der Höhenmessungen am Kilimandscharo dienen.

Trigonometrische Höhenmessungen Ia.

Name u. wahres Azimut des Berges. Beob. von O. Kersten 1862.	Beobachtungs-Ort und Zeit.	angenommener Coll.-Fehler (C) und Instr. Fehler (J)	Kreislage und Entfern. (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) + Korr. m''d nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe in Metern.	Höhe üb. d. Meeresspiegel roh	Höhe üb. d. Meeresspiegel im Mittel
Kilimandscharo, Ostgipfel N. 11° 10',55 Ost	**Aruscha II** Nov. 4, Nm.	C = 8' 38'' J = —40''	rechts u. links **30,35**	4° 7' 32'',5 + 13 3	4247,8 + 721,6	4969,4	
	Aruscha II a. Nov. 6, Nm.	C = —8' 28'' J = —40''	links **30,27**	4° 8' 53'' + 13 1	4257,8 + 721,6	4979,4	
[vor Sultans Haus N. 14° 46',9 O.	**Moschi** Nov. 27, Nm.	C = 9' 32'' J = —60''	rechts u. links **13,06**	8° 52' 34'' + 5' 37''	3798,7 +1152,9	4951,6	
[Lager 2 u. 3. N. 32° 50',3 O.	**Kilimand. a.** Nov. 28, Nm.	C = —9' 20'' J = —60''	links **4,56**	12° 1' 52'' + 1 58	[1795,9 +3226,6	5022,5]	
[Lager 2 u. 3.	**Kilimand. b.** Nov. 30, Vm.	C = 9' 0'' J = —60''	links u. rechts **4,60**	11° 59' 7'',5 + 1 59	[1804,7 +3223,4	5028,1]	
S. 144° 39',4 W.	**Hügel II** Dec. 9, Nm.	C = +8' 30'' J = —60''	rechts **34,07**	3° 23' 19'' + 14 39	3986,1 + 942,6	4928,7	
S. 146° 15',0 W.	**See III** Dec. 13, Vm.	C = +8' 16'' J = —60''	rechts **32,20**	3° 50' 18'' + 13 51	4221,3 + 719,2	4940,5	
					Arithmetisches Mittel der nicht umklammerten Höhen		**4953,9 M.** **16252 Ft.**
Kilimandscharo, Westgipfel (Dom) S. 179° 35',7 West	**Aruscha II** Nov. 4, Nm.	C = 8' 37'' J = —40''	rechts u. links **30,82**	4° 47' 33'' + 13 15	4982,2 + 721,6	5703,8	
	Aruscha II a. Nov. 6, Nm.	C = —8' 26'' J = —40''	links **30,77**	4° 48' 49'' + 13 14	4994,9 + 721,6	5716,5	
[vor Sultans Haus S. 168° 34',4 W.	**Moschi** Dec. 3, Vm.	C = —9' 30'' J = —70''	links **13,97**	9° 53' 46'' + 6 0	4537,6 +1152,9	5690,5	
[Lager 2 u. 3. S. 143° 53',3. W.	**Kilimand. a.** Nov. 28, Nm,	C = —9' 20'' J = —60''	links **6,10**	12° 47' 12'' + 2 37	[2560,2 +3226,6	5786,8]	
[Lager 2 u. 3.	**Kilimand. b.** Nov. 30, Vm.	C = —9' 0'' J = —60''	links **6,09**	12° 48' 9'',5 + 2 37	[2561,4 +3223,4	5784,8]	
S. 138° 31',5 W.	**Hügel I** Dec. 9, Vm.	C = +8' 33'' J = —60''	rechts **39,20**	3° 29' 28'' + 16 51	4762,6 + 913,0	5675,6	
S. 139° 35',2 W.	**Hügel II** Dec. 9, Nm.	C = +8' 30'' J = —60''	rechts **38,72**	3° 27' 10'' + 16 39	[4652,1 + 942,6	5594,7]	
S. 139° 15',5 W.	**See III** Dec. 13, Vm.	C = +8' 16'' J = —60''	rechts **36,70**	3° 56' 7'' + 15 47	4964,6 + 719,2	5683,8	
					Arithmetisches Mittel der nicht umklammerten Höhen		**5694,0 M.** **18681 Ft.**

Bei beiden Gipfeln wurden die mit [ ] umschlossenen Höhen vom 28. und 30. November nicht mit ins Mittel eingerechnet, weil sie offenbar zu gross sind,

und zwar um 70 bis 90 Meter. Ein Fehler der Messung liegt nicht vor, denn unter sich stimmen diese Höhen sehr gut überein; ein beträchtlicher Irrthum in der vermittelst des Barometers bestimmten Höhe der Theodolitstation erscheint gleichfalls ausgeschlossen, weil auch die grössten annehmbaren Fehler des Luftdrucks, welcher an zwei aufeinander folgenden Tagen nahezu gleich hoch gefunden wurde, und der Lufttemperatur (s. S. 76) keine derartige Abweichung hervorgebracht haben könnten; der Grund derselben liegt vielmehr in den fehlerhaften Entfernungen von ca. 4,6 Breitenminuten für den Ostgipfel und 6,1 für den Westgipfel. Die Höhe des ersteren wird nämlich um 39,4 Meter, und die des letzteren um 42,0 Meter niedriger, wenn die angenommenen Entfernungen um je 0,1 Breitenminute oder etwa 240 Schritt verringert werden. Ein Irrthum aber von solchem und selbst von noch grösserem Betrage, der übrigens bei entfernteren Stationen keinen nennenswerthen Unterschied ergeben hätte, ist recht gut möglich, denn die an verschiedenen Orten zur Bestimmung der Lage des Kilimandscharo gemessenen scharfen Objekte am Ost- und Westgipfel, welche in Aruscha unter einem Horizontalwinkel von 12° (s. S. 42) erschienen, zeigten sich hier, in 3227 Meter Höhe und so geringer Entfernung, unter etwa 69°, boten also dem Beobachter ganz andere Seiten als vorher. Ausserdem ist es bei einem Höhenwinkel von mehr als 12° sehr wahrscheinlich, dass nicht der Gipfel selbst gemessen wurde, sondern ein näher gelegener und diesen verdeckender Punkt, der allerdings niedriger ist, aber doch unter grösserem Elevationswinkel erscheint.

Von den Höhen des Westgipfels wurde die, gleichfalls umklammerte, von Hügel II am See aus gemessene, bei Bildung des Mittels unberücksichtigt gelassen, weil sie aller Wahrscheinlichkeit nach um etwa 70 Meter zu niedrig ist. In diesem Falle liegt die Schuld an unrichtiger Winkelmessung, wie schon daraus hervorgeht, dass der Unterschied der Höhenwinkel beider Gipfel von Hügel II aus (siehe Spalte 5 der Tabelle S. 82) nur 3′51″ beträgt, gegen 5′49″ von der nahe gelegenen Station See III aus, während er doch etwa ebenso gross sein müsste; ein um 2′ grösserer Werth des Höhenwinkels bedingt aber in diesem Falle, bei 38,72 Entfernung, eine um 42 Meter grössere Höhe. Der ungefähre Betrag jenes Höhenfehlers lässt sich leicht aus einer Zusammenstellung der Höhendifferenzen beider Gipfel entnehmen, wie sie auf den verschiedenen Stationen erhalten worden sind, nämlich in

Aruscha II	734,4	Meter
Aruscha IIa	737,1	„
Moschi, Lager	738,9	„
See III	743,3	„
gegen	666,0	„ auf Hügel II,

also etwa 70 Meter zu wenig, während ein Vergleich der auf Hügel I gemessenen Höhe des Westgipfels mit der auf Hügel II gefundenen des Ostgipfels wiederum einen den übrigen Differenzen entsprechenden Werth (746,9) ergibt. Da nun die gleichfalls auf Hügel II gemessene Höhe des Ostgipfels sehr befriedigend mit dem anderen Werth für denselben Berg übereinstimmt, ist man berechtigt anzunehmen, dass ein Versehen bei Messung des Westgipfels stattgefunden hat.

Hiernach bleiben für jeden der zwei Gipfel fünf Messungen übrig, aus denen das arithmetische Mittel, wie oben angegeben, gebildet wurde. Der wahrscheinliche Fehler desselben berechnet sich nach der Formel $W = \frac{w}{\sqrt{n}}$, worin w der

wahrscheinliche Fehler einer Einzelbeobachtung $= 0{,}6745 \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}}$ ist, n = Anzahl der vorhandenen Beobachtungen und $[v^2]$ = Summe der Quadrate aller Fehler oder der Differenzen zwischen dem arithmetischen Mittel und jeder einzelnen Höhe. Die Ausführung der Rechnung ergibt:

Kilimandscharo, Ostgipfel.

Beob. Höhen in Metern.	v	v²
4969,4	— 15,5	240,3
79,4	— 25,5	650,2
51,6	+ 2,3	5,3
28,7	+ 25,2	635,0
40,5	+ 13,4	179,6
	[v²] =	**1710,4**

lg [v²] = 3,23310 (n = 5)
lg (n—1) 0,60206
2,63104; ½ = 1,31552
lg 0,6745 9,82898
lg w = 1,14450
w = **13,95** = 0,28 %
für die Einzelbeobachtung
lg $\sqrt{n}$ 0,34949
lg W = 0,79501
W = **6,24** = 0,13 %
des Mittels aller 5 Beobachtungen.

im Mittel **4953,9** Meter ± 6,24, oder **16252,3** engl. Fuss ± 20,5

Kilimandscharo, Westgipfel.

Beob. Höhen in Metern.	v	v²
5703,8	— 9,8	96,0
716,5	— 22,5	506,3
690,5	+ 3,5	12,3
675,6	+ 18,4	338,6
683,8	+ 10,2	104,0
	[v²] =	**1057,2**

lg [v²] = 3,02416 (n = 5)
lg (n—1) 0,60206
2,42210; ½ = 1,21105
lg 0,6745 9,82898
lg. w = 1,04003
w = **10,96** = 0,19 %
für die Einzelbeobachtung
lg $\sqrt{n}$ 0,34949
lg W = 0,69054
W = **4,90** = 0,09 %
des Mittels der 5 Beobachtungen.

im Mittel **5694,0** Meter ± 4,90, oder **18681,4** engl. Fuss ± 16,1

Im Anschluss hieran lasse ich die Höhen von Kilimandscharo Westgipfel folgen, welche Thornton im Jahre 1861 von mehreren seiner Stationen aus gemessen hat.

Trigonometrische Höhenmessungen Ib.

Name des Berges. Beob. 1861 von R. Thornton.	Ort und Zeit der Beobachtung.	Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) + Korr. m″d nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe in Metern.	Höhe über d. Meeresspiegel (roh) in Metern.	Differenz (v) gegen das arithmetische Mittel.	v²
Kilimandscharo Westgipfel,	**See Jipe,** SO. (△ XVII) Juli 20,	**43,38**	3° 8′ 26″ + 18 40	4821,3 + 719,2	**5540,5**	+ 24,1	580,8
	See Jipe, SO. (△ 43) Sept. 21.	**43,38**	3° 8′ 50″ + 18 40	4831,3 + 719,2	**5550,5**	+ 14,1	198,8
	Kilema, Südhügel, Aug. 4.	**16,40**	7° 34′ 48″ + 7 2	4084,7 +1601,1	**5685,8**	—121,2	14689,4
	Manki's Grabhügel Aug. 31.	**10,79**	11° 8′ 45″ + 4 39	3945,3 +1563,6	**5508,9**	+ 55,7	3102,5
	Weriwerifl. (△ 11.) beiMadschame]Sept. 1.	**11,90**	11°20′15″ + 5 7	4430,9 +1237,3	**5668,2**	—103,6	10732,9
	Madschame, Aug. 27 u. 29.	**11,13**	11°24′15″ + 4 47	4167,0 +1266,6	**5433,6**	+131,0	17161,0
							46465,4 [v²]

Arithmetisches Mittel = **5564,6** Meter
18257 engl. Fuss.

gegen 20065 Ft. nach Thornton's eigener Rechnung mit den mangelhaften Entfernungen seiner ersten Kartenkonstruktion und 18681 Ft. nach meinen oben angeführten Messungen.

Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Beobachtung berechnet sich hieraus zu 65,0 M. oder 1,17 % der ganzen Höhe, und derjenige des Mittels zu 26,55 oder 0,48 %. Die Genauigkeit dieser Messungen ist also weit geringer als die der meinigen, und zwar einestheils, weil alle Grundlagen für Ausübung einer sachgemässen Kritik fehlen, anderntheils, weil Thornton's Instrument kein besonders gutes und nicht gehörig berichtigt war, abgesehen von der Unsicherheit, welche den vermittelst des Siedethermometers gemessenen Höhen seiner Stationen anhaftet. Fast alle Höhen sind beträchtlich niedriger (im Durchschnitt um mehr als 100 Meter) als die von mir gemessenen, was von den verschiedensten Ursachen herrühren kann. Eine Erörterung hierüber ist unwesentlich, da sie doch Nichts beitragen würde zur Verbesserung der oben ausführlich berechneten Höhen desselben Berggipfels. Trotz alledem können Thornton's Höhen mit einigem Nutzen zur Bildung von Differenzen dienen, aus welchen sich Näherungswerthe für die Höhenlage einiger auf der zweiten Reise nicht gemessenen Punkte ableiten lassen.

Trigonometrische Höhenmessungen I c.

Name des Berges. Beob. 1861 von R. Thornton.	Ort und Zeit der Beobachtung.	Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) + Korr. m″d nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe (in Metern)	Höhe über d. Meeresspiegel (roh) (in Metern)	Höhendifferenz gegen die auf derselben Station stattgehabte Messung von Kilimandscharo Westgipfel.
Kilimandscharo, Ostgipfel	**See Jipe,** SO. (△ XVII.) Juli 20.	39,04	3° 0′ 0″ + 16 47	4122,7 + 719,2	4841,9	+ 698,6 } + 667,6 gegen Kilimand. West.
	Madschame, Aug. 27 u. 29.	15,18	7° 6′ 30″ + 6 30	3530,5 + 1266,6	4797,1	+ 636,5
Kilimandscharo, Nordwestgipfel,	**Weriwerifi.** (△ 11) bei Madschame, Sept. 1.	12,50	10° 39′ 45″ + 5 23	4374,3 + 1237,3	5611,6	+ 56,6 } + 34,8 gegen Kilimand. West.
	Madschame, Aug. 27 u. 29.	11,71	10° 48′ 45″ + 5 2	4154,1 + 1266,6	5420,7	+ 12,9
Kilimandscharo, sog. Thore,	**Madschame,** Aug. 27.	47,15	6° 21′ 38″ + 3 5	1480,7 1266,6	2747,3	+ 2686,3 geg. Kilimand. West.
Kilimandscharo, Hügel auf dem Sattel*)	**See Jipe, SO.** (△ 43) Sept. 21.	41,30	2° 17′ 0″ + 17 46	3428,7 719,2	4147,9	+ 1402,6 desgl.
Kilimandscharo, Schneegrenze am Westgipfel,	**Madschame,** Aug. 27.	10,70?	8° 47′ 38″ + 4 36	3077,4 1266,6	3344,0	+ 2089,6 desgl.

*) in ein Drittel der Entfernung zwischen West- und Ostgipfel, auf Karte 1, Bd. II, dicht unter dem O des Wortes KIBO.

Kilimandscharo Ostgipfel bleibt aus den eben genannten Gründen unberücksichtigt; er ist, beiläufig bemerkt, hier nur 668 Meter niedriger gefunden worden als der Westgipfel anstatt ca. 740 wie auf S. 83.

Für den Nordwestgipfel des Kilimandscharo stellt sich heraus, dass derselbe im Mittel von zwei Beobachtungen um 34,8 Meter unter dem Westgipfel liegt, dessen Meereshöhe sich zu rund 5694,0 M. ergab, sodass also der Nordwestgipfel etwa **5659,2** Meter oder 18567 engl. Fuss über dem Meeresspiegel liegen würde.

In derselben Weise kommen die sog. Thore (s. Bd. I. S. 295 f.), der höchste Punkt der geradezu auf den Westgipfel geöffneten Schluchten im Nordosten von Madschame, 2686,3 unter dem Westgipfel zu liegen, oder in **ungefährer Meereshöhe** von **3007,7 M.** = 9868 Feet, der Hügel auf dem Sattel aber (s. Bd. I. S. 295) 1402,6 Meter unterhalb, d. i. über dem Meere ca. **4291,4 M.** = 14080 Ft.

Die **Schneegrenze** am Westgipfel des Kilimandscharo liegt nach Thornton's Messung 5694,0 — 2089,6 = **3604,4 M.** oder **11626** Ft. über dem Meere. Hiermit lassen sich meine Bestimmungen dieser Höhe vergleichen, die in nachfolgender Uebersicht enthalten sind.

Trigonometrische Höhenmessungen Id.

Name des Berges. Beob. von O. Kersten 1862.	Ort und Zeit der Beobachtung.	angenommener Coll.-Fehler (C) und Instr. Fehler (J)	Kreislage u. Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) + Korr. m"d nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe. (in Metern)	Höhe über dem Meeresspiegel roh (in Metern)	Höhe über dem Meeresspiegel im Mittel
Kilimandscharo, unterster dicker Schnee am W.Gipfel **links,** am SW. Rande.	**Kilimandscharo,** höchst. erreicht. Punkt, Nov. 29, Vm.	C = —9'10" J = — 60	links **2,5**	**6° 28' 33"** + 1 5	**524** + 4269	**4793**	
[desgl., **rechts,** am NO. Rande.	desgl. Nov. 29, Vm.	C = —9'10" J = — 60	links **2,5**	**8° 39' 17"** + 1 5	**703** + 4269	**4972**]	
desgl., **links,** am SW. Rande.	**Ebene,** 175 Seemeil. östl. vom See III, in 3° 33' S. Br.	C = —8'15" J = — 60	links **50,6**	**1° 53' 15"** + 21 45	**3663,5** + 896,5	**4560**	**4677 M.** **15343 Ft.**
Kilimandscharo, Ende d. dicken Schnees am Ostgipfel.	**Kilimandscharo,** wie oben. Nov. 29, Vm.	C = —9'10" J = — 60	links **4,5**	**2° 56' 25"** + 1 56	**431** 4269	**4700**	
desgl.	**See III a.** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = — 60	rechts **32,20**	**3° 43' 35"** + 13 51	**3949** + 719	**4668**	**4684 M.** **15368 Ft.**

Die untere Grenze des kompakten Schnees lag hiernach am Südwesthange des Westgipfels im Monat December 1862 ungefähr 4680 Meter oder 15350 engl. Fuss über dem Meeresspiegel, in der kühlen Jahreszeit aber, Ende August, nach Thornton's Messungen im Jahre 1861 nur 3600 M., wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass Thornton aller Wahrscheinlichkeit nach das unterste Ende gemessen hat, und nicht blos, wie ich, das Aufhören des dicken Schneelagers. Man darf also annehmen, dass am Westberge der Schnee 1000 bis 2000 Meter unter dem Gipfel beginnt, je nach Ortslage und Jahreszeit, und ebenso, dass nach Osten zu, unter dem Einfluss der warmen Küstenwinde, der Schnee 2—300 Meter weniger weit als am Südwestabhang hinabreicht.

Nächst dem Kilimandscharo nimmt der gleichfalls zweigipfelige **Meruberg** unser grösstes Interesse in Anspruch, theils wegen seiner Isolirtheit und kegelförmigen Gestalt, welche auf vulkanischen Ursprung deuten, theils wegen seiner Erhebung über die unabsehbare, noch gänzlich unbekannte Masai-Ebene. Die Besteigung dieses Berges wäre, wie ich schon an anderer Stelle erwähnt habe, für sich allein die Ausrüstung einer Expedition werth, weil man von seinen nur selten mit Wolken verhüllten, jedoch oberhalb der Baumgrenze gelegenen zwei Gipfeln, als den Endpunkten einer etwa 2,5 Seemeilen langen Basis aus, alle hervorragenden Objekte und Flussläufe der ganzen weiten Ebene mit Leichtigkeit aufnehmen und ausserdem,

bei längerem Aufenthalte, sehr wichtige meteorologische Beobachtungen anstellen könnte. Daher mögen auch vom Meru noch die von mir in 35 bis 41 Seemeilen Entfernung gemessenen Höhen in voller Ausführlichkeit hier Platz finden.

Trigonometrische Höhenmessungen II.

Name u. wahres Azimut des Berges. Beob. von O. Kersten 1862.	Ort und Zeit der Beobachtung.	angenommener Coll.-Fehler (C) und Instr. Fehler (J)	Kreislage u. Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) + Korr. m''d nach S. 58,	rel. Höhe + Stationshöhe. in Metern.	Höhe über dem Meeresspiegel. roh	im Mittel.
Meruberg, Nordgipfel S. 124° 4',3 West	**Aruscha II,** Nov. 10, Nm.	C = +8'40'' J = — 40	rechts **40,90**	**1° 57' 15''** + 17 35	**2957,7** + 721,6	**3679,3**	
S. 96° 25',8 West	**Uru,** Nov. 19, Nm.	C = —8' 8'' J = — 40	links **34,50**	**1° 58' 38''** + 14 50	**2469,6** +1233,9	**3703,5**	
[vor Sultans Haus S. 99° 16',6 West	**Moschi** Dec. 3, Vm.	C = —9'31'' J = — 60	links **36,85**	**1° 52' 54''** + 15 51	**2544,5** +1152,9	**3697,4**	
S. 98° 27',5 West	**Moschi, Berg** Nov. 25, Nm.	C = +9'30'' J = — 60	rechts **37,29**	**1° 42' 51''** + 16 2	**2377,3** +1348,3	**3725,6**	**3701,45 M.** **12144 Ft.**
Meruberg, Südgipfel S. 120° 54',4 West	**Aruscha II,** Nov. 10, Nm.	C = +8' 4'' J = — 40	rechts **41,47**	**2° 29' 40''** + 17 50	**3726,5** + 721,6	**4448,1**	
S. 93° 21',0 West	**Uru,** Nov. 19, Nm.	C = —8' 8'' J = — 40	links **36,08**	**2° 31' 37''** + 15 31	**3235,0** +1233,9	**4468,9**	
[vor Sultans Haus S. 96° 16',6 West	**Moschi,** Dec. 3, Vm.	C = —9'30'' J = — 70?	links **38,82**	**2° 24' 24''** + 16 29	**3307,2** +1152,9	**4460,1**	
S. 95° 32',0 West	**Moschi, Berg** Nov. 25, Nm.	C = +9'30'' J = — 60	rechts **38,79**	**2° 13' 19''** + 16 41	**3121,0** +1348,3	**4469,3**	**4461,6 M.** **14638 Ft.**

Für Berechnung der wahrscheinlichen Fehler (w und W) erhält man nach den oben gegebenen Formeln:

Meruberg.

Nordgipfel.

v	v^2
+ 22,15	490,6
— 2,05	4,2
+ 4,05	16,4
— 24,15	583,2
$[v^2]$ =	1094,4

$$w = 0{,}674 \sqrt{\frac{1094{,}4}{4-1}} = \pm\ \mathbf{12{,}88}\ \text{M.} = 0{,}35\ \%$$

für eine einzelne Beobachtung,

$$W = \frac{12{,}88}{\sqrt{4}} = \pm\ \mathbf{6{,}44}\ \text{M.} = 0{,}17\ \%$$ für das arithmetische Mittel im Betrage von **3701,45** Meter.

Südgipfel.

v	v^2
+ 13,5	182,3
— 7,3	53,3
+ 1,5	2,2
— 7,7	59,3
$[v^2]$ =	297,1

$$w = 0{,}674 \sqrt{\frac{297{,}1}{4-1}} = \pm\ \mathbf{6{,}71}\ \text{M.} = 0{,}15\ \%$$

für eine einzelne Beobachtung,

$$W = \frac{6{,}71}{\sqrt{4}} = \pm\ \mathbf{3{,}36}\ \text{M.} = 0{,}08\ \%$$ für das arithmetische Mittel im Betrage von **4461,6** Meter

Trigonometrische Höhenmessungen III.

Ugonoberge, beobachtet 1862 von O. Kersten.

Name u. wahres Azimut des Berges.	Ort und Zeit der Beobachtung.	angenommener Coll.-Fehler (C) und Instr. Fehler (J)	Kreislage u. Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) +Korr. m"d. nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe in Metern.	Höhe über dem Meeresspiegel roh	Höhe über dem Meeresspiegel im Mittel
Ugono I ☉ S. 127° 58',6 West	**See Jipe II** Dec. 7, Nm.	C = −8'40" J = −60	links **9,52**	**3° 27' 45"** + 4 6	**1082,5** + 719,2	**1801,7**	**1814,3 M.** **5953 Ft.**
S. 79° 35',5 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = −60	rechts **5,36**	**6° 21' 35"** + 2 18	**1107,6** + 719,2	**1826,8**	
Ugono II ☉ S. 107° 58',1 W.	**See Jipe II** Dec. 7, Nm.	C = −8'40" J = −60	links **7,45**	**3° 37' 8"** + 3 12	**881,1** + 719,2	**1600,8**	**1613,4 M.** **5293 Ft.**
S. 47° 6',5 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = −60	rechts **6,70** ?	**4° 9' 16"** + 2 53	**907,2** + 719,2	**1626,4**	
Ugono II b. (Kegel) S. 57° 3',5 W.	**Hügel I** Dec. 9, Vm.	C = +8'33" J = −60	rechts **7,45**	**1° 43' 40"** + 3 12	**426,9** + 913,0	**1339,9**	**1325,3 M.** **4348 Ft.**
S. 53° 2',2 W.	**Hügel II** Dec. 9, Nm.	C = +8'30" J = −60	rechts **7,10**	**1° 33' 21"** + 3 26	**367,4** + 942,6	**1310,0**	
S. 35° 52',2 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = −60	rechts **6,80** ?	**2° 43' 24"** + 2 55	**606,7** + 719,2	**1325,9**	
Ugono III c. S. 67° 53',8 W.	**See Jipe II** Dec. 7, Nm.	C = −8'40" J = −60	links **9,90**	**4° 15' 40"** + 4 15	**1382,0** + 719,2	**2101,2**	**2112,4 M.** **6931 Ft.**
S. 33° 1',0 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = −60	rechts **12,70**	**3° 20' 34"** + 5 28	**1404,3** + 719,2	**2123,5**	
Ugono III d. S. 53° 37',6 W.	**See Jipe II** Dec. 7, Nm.	C = −8'40" J = −60	links **8,75**	**2° 56' 40"** + 3 46	**849,5** + 719,2	**1568,7**	**1576,2 M.** **5171 Ft.**
S. 21° 30',0 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = −60	rechts **13,0**	**1° 58' 25"** + 5 35	**864,5** + 719,2	**1583,7**	

An diese Messungen der hervorragendsten Höhen des Ugonogebirges schliessen sich diejenigen einiger Pare- und Kisungu-Berggipfel an.

Trigonometrische Höhenmessungen IV.

Pare- und Kisungu-Berge, beobachtet 1862 von O. Kersten.

Name u. wahres Azimut des Berges.	Ort und Zeit der Beobachtung.	angenommener Coll. Fehler (C) und Instr. Fehler (J)	Kreislage u. Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) +Korr. m"d. nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe in Metern.	Höhe über dem Meeresspiegel roh	Höhe über dem Meeresspiegel im Mittel
Pare I b. S. 31° 52',9 West	**See Jipe II** Dec. 8, Vm.	C = −8'40" J = − 60	links **13,0**	**1° 49' 26"** + 5 35	**801,8** + 719,2	**1521,0**	**1526,5 M.** **5008 Ft.**
S. 14° 30',5 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = − 60	rechts **18,5**	**1° 14' 0"** + 7 57	**812,8** + 719,2	**1532,0**	
Pare II a. S. 24° 50',1 W.	**See Jipe II** Dec. 8, Vm.	C = −8'40" J = − 60	links **14,75**	**1° 49' 53"** + 6 21	**919,4** + 719,2	**1638,6**	**1647,4 M.** **5405 Ft.**
S. 11° 3',0 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = − 60	rechts **20,65**	**1° 15' 45"** + 8 53	**937,0** + 719,2	**1656,2**	
Pare 3 S. 7° 15',0 W.	**Hügel 1** Dec. 9, Vm.	C = +8'33" J = − 60	rechts **18,6**	**0° 54' 30"** + 8 0	**623,2** + 913,0	**1536,2**	**1542,1 M.** **5059 Ft.**
S. 6° 51',7 W.	**Hügel II** Dec 9, Nm.	C = +8'30" J = − 60	rechts **19,2**	**0° 50' 34"** + 8 15	**605,4** + 942,6	**1548,0**	

Name u. wahres Azimut des Berges.	Ort und Zeit der Beobachtung.	angenommener Coll.-Fehler (C) und Instr.-Fehler (J)	Kreislage u. Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) +Korr. m"d nach S. 58.	rel. Höhe +Stationshöhe (in Metern)	Höhe über dem Meeresspiegel roh (in Metern)	Höhe über dem Meeresspiegel im Mittel
Kisungu 3	**See Jipe II**	C = —8'40"	links	2° 16' 43"	748,5	1467,7	1484,6 M.
N. 178° 27',1 Ost.	Dec. 8, Vm.	J = — 60	9,9	+ 4 15	+ 719,2		4871 Ft.
	See Jipe III	C = +8'16"	rechts	1° 19' 4"	782,3	1501,5	
N. 171° 27',7 O.	Dec. 13, Vm.	J = — 60	16,9	+ 7 16	+ 719,2		
Kisungu 5	**See Jipe II**	C = —8'40"	links	1° 32' 4"	327,0	1046,2	1082 ? M.
N. 167° 2',6 O.	Dec. 8, Vm.	J = — 60	6,43	+ 2 46	+ 719,2		3550 ? Ft.
	See Jipe III	C = +8'16"	rechts	0° 48' 51"	398,8	1118,0 ?	
N. 164° 21',2 O.	Dec. 13, Vm.	J = — 60	13,6	+ 5 51	+ 719,2		
Kisungu 6	**See Jipe II**	C = —8'40"	links	1° 40' 29"	667,9	1387,1	1382,3 M.
N. 153° 38',5 O.	Dec. 8, Vm.	J = — 60	11,8	+ 5 4	+ 719,2		4535 Ft.
	See Jipe III	C = +8'16"	rechts	0° 57' 27"	658,2	1377,4	
N. 156° 21',5 O.	Dec. 13, Vm.	J = — 60	19,0	+ 8 10	+ 719,2		

Die Uebereinstimmung solcher, von mehreren verschiedenen Orten aus gemessenen Höhen ist immer ein gutes Zeichen, dass keine gröbliche Verwechselung der bezüglichen Gipfel vorgekommen ist und nahezu richtige Entfernungen angenommen wurden; liegt hingegen blos eine Messung vor, wie bei mehreren Hügeln der folgenden Tabelle, so ist ein weiter Spielraum für alle üblen Vermutungen gegeben. Der zweigipfelige Berg Kisungu 6 ist derselbe, welchen Thornton öfters als Kisungu cliff topped mount (s. S. 48) bezeichnet hat. Bei der Parekette ist der Zusammenhang der einzelnen Berge und ihre etwaige Verbindung mit dem weiter südlich gelegenen Gebirge desselben Namens (s. Karte III des I. Bandes) sehr ungewiss.

Trigonometrische Höhenmessungen V.

Sonstige vom Kilimandscharo-Gebiet aus sichtbare Berggipfel, beobachtet 1862 von O. Kersten.

Name u. wahres Azimut des Berges.	Ort und Zeit der Beobachtung.	angenommener Coll.-Fehler (C) und Instr.-Fehler (J)	Kreislage u. Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) +Korr. m"d. nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe (in Metern)	Höhe über dem Meeresspiegel roh (in Metern)	Höhe über dem Meeresspiegel im Mittel
Hügel I am See	**See Jipe II**	C = —8'40"	links	1° 7' 16"	196,8	916,0	910,9 M.
S. 177° 42',9 West	Dec. 7, Nm.	J = — 60	5,28	+ 2.16	+ 719,2		2989 Ft.
	See Jipe III	C = +8,16"	rechts	2° 14' 45"	186,5	905,7	
N. 126° 43',5 Ost	Dec. 13, Vm.	J = — 60	2,6	+ 1 6	+ 719,2		
Hügel II am See	**See Jipe II**	C = —8'40"	links	1° 11' 32"	231,0	950,2	941,2 M.
S. 176° 21',0 W.	Dec. 7, Nm.	J = — 60	5,82	+ 2 30	+ 719,2		3088 Ft.
	See Jipe III	C = +8'16"	rechts	3° 2' 51"	213,0	932,2	
N. 117° 53,7 O.	Dec. 13, Vm.	J = — 60	2,16	+ 56	+ 719,2		
NO. Jipe-Hügel a.	**See Jipe III**	C = +8'16"	rechts	1° 54' 47"	99,1	818,3	818 M.
N. 40° 13',7 O.	Dec. 13, Vm.	J = — 60	1,6	+ 41	+ 719,2		2685 F.
NO. Jipe-Hügel b.	**See Jipe III**	C = +8'16"	rechts	1° 12' 1"	128,2	847,4	847 M.
N. 22° 2',9 O.	Dec. 13, Vm.	J = — 60	1,8	+ 46	+ 719,2		2780 Ft.
Dafeta △ XX.	**Hügel I**	C = +8'33"	rechts	0° 23' 22"	93,2	819,8	817,4 M.
S. 131° 45',5 W.	Dec. 9, Vm.	J = — 60	8,9	+ 3 50	+ 913,0		2682 Ft.
	See Jipe III	C = +8'16"	rechts	0° 25' 22"	95,7	814,9	
S. 135° 25',5 W.	Dec. 13, Vm.	J = — 60	6,35	+ 2 44	+ 719,2		

Name u. wahres Azimut des Berges.	Ort und Zeit der Beobachtung.	angenommener Coll.-Fehler (C) und Instr.-Fehler (J)	Kreislage u. Entfernung (d) in Breitenmin.	Höhenwinkel (α) + Korr. m"d. nach S. 58.	rel. Höhe + Stationshöhe in Metern.	Höhe über dem Meeresspiegel. roh	im Mittel
Dafeta △ 40. S. 135° 13',2 West	**Hügel I** Dec. 9, Vm.	C = +8'33" J = — 60	rechts **11,9**	**0° 16' 38"** + 5 7	**137,6** + 913,0	**1050,6**	**1066,0 M.** **3497 Ft.**
S. 136° 53',2 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = — 60	rechts **11,96**	**0° 51' 40"** + 5 7	**362,3** + 719,2	**1081,5**	
Dafeta △ 41. S. 137° 26',5 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = — 60	rechts **9,7**	**0° 37' 16"** + 4 23	**216,6** + 719,2	**935,8**	**936 M.** **3071 Ft.**
NO. Dafeta-Hügel S. 170° 1',2 W.	**See Jipe III** Dec. 13, Vm.	C = +8'16" J = — 60	rechts **11,0**	**0° 29' 10"** + 4 44	**199,9** + 719,2	**919,1**	**919 M.** **3015 Ft.**
Bura ⊙ **Gipfel** N. 61° 52',0 Ost	**See Jipe II** Dec. 7, Nm.	C = —8'40" J = — 60	links **31,9**	**1° 10' 9"** + 13 43	**1434,4** + 719,2	**2153,6**	**2143,3 M.** **7032 Ft.**
N. 61° 56',8 O.	**See Jipe II** Dec. 8, Vm.	C = —8'40" J = — 60	links **31,9**	**1° 9' 4"** + 13 43	**1415,9** + 719,2	**2135,1**	
N. 71° 49',2 O.	**Hügel II** Dec. 9, Nm.	C = +8'30" J = — 60	rechts **29,9**	**1° 1' 55"** + 12 51	**1198,5** + 942,6	**2141,1**	
Kadiaro N. 106° 11',7 O.	[**Hügel II** [Dec. 9, Nm.	C = +8'30" J = — 60	rechts **50,2**	**0° 0' 57"** + 21 35	**618,5** + 942,6	**1561,1**]	
N. 106° 11',7 O.	**Hügel II** Dec. 9, Nm.	C = +8'30" J = — 60	rechts **53,6**	**0° 0' 57"** + 23 3	**689,6** + 942,6	**1632,2**	**1632 M.** **5855 Ft.**

Die hier für Hügel I und II am See erhaltenen Zahlen schliessen sich befriedigend an die oben (S. 74 u. 81 f.) gegebenen an, soweit Dies möglich ist, weil die betreffenden Messstationen nicht ganz auf dem höchsten Punkte jener Hügel lagen; die Differenz der Höhen beider Hügel ergibt sich hier zu 30,3 Meter, während oben 29,3 (96,1 Feet) gefunden wurde.

Für die Höhe des Kadiaro oder Kasigao berechnen sich zwei um 70 Meter von einander abweichende Werthe, je nachdem seine Entfernung von Hügel II aus zu 50,2 oder 53,6 Breitenminuten angenommen wird. Ich gebe der auf letzterer Entfernung, bei welcher der Kadiaro in 3° 50′ S. Breite liegen würde, beruhenden grösseren Höhe (1632 M.) den Vorzug vor der anderen, nach welcher der Berg um 1′ weiter nach Norden zu verlegen wäre (vgl. oben S. 51 ff.)

Einige andere von Thornton oder mir gemessene Höhen habe ich nicht in vorstehende Tabelle aufgenommen, weil sie mir entweder unwichtig oder in ihren Grundlagen unsicher erschienen.

III. Der Djubafluss.

A. Astronomische Messungen.

a. Breiten.

Während der Djuba-Expedition, die einen so vielversprechenden Anfang nahm und so traurig endete, sind die astronomischen Beobachtungen von neuen Expeditionsmitgliedern mit neuen Instrumenten angestellt worden, sodass hier die früher gemachten Erfahrungen nicht mehr massgebend waren. Man beobachtete auf primitive Seemannsmanier wol ziemlich viel, aber nicht sehr planmässig, und als man nach längeren Bemühungen soweit war, die Erfordernisse einer zuverlässigen astronomischen Messung näher kennen zu lernen, bereitete die rauhe Hand des Schicksals allen wissenschaftlichen Arbeiten ein jähes Ende. Aus diesen Gründen sind die Ortsbestimmungen auf dieser Reise wol sehr wichtig und lehrreich, insofern sie ein vorher gänzlich unbekanntes Land betreffen, aber keineswegs so genau und unanfechtbar, dass nicht spätere Reisende sich ein grosses Verdienst durch deren Wiederholung erwerben könnten. Immerhin müssen wir für Alles, was Baron von der Decken auf diesem Gebiete geleistet hat, überaus dankbar sein, da noch Keiner nach ihm, so nahe auch die Verpflichtung hierzu besonders für uns Deutsche lag, seither wieder auf den Gedanken gekommen ist, Deckens Unternehmungen weiter zu führen, oder auch nur jene seitdem so sehr verrufenen Gegenden rekognoscirungsweise wieder zu betreten.

Fast ebenso und in gewisser Beziehung noch mehr vernachlässigt ist das ganze Küstengebiet der Galla- und Somaliländer bis auf mehrere Grade südlich und nördlich vom Djubaflusse, denn hier sind wir mit unserer exakten Kenntniss ausschliesslich auf die vor mehr als fünfzig Jahren aufgenommenen Seekarten beschränkt, und Niemand hat seit damals wieder in diesen weiten Strecken ein astronomisches Instrument zu einer längeren Reihe von einigermassen brauchbaren Ortsbestimmungen aufgestellt.

Ueber den Gang der Ereignisse während der Dampferexpedition von der Deckens ist alles Nöthige im zweiten Band dieses Reisewerks mitgetheilt worden, wo auch die dabei betheiligten Persönlichkeiten, namentlich auf den Seiten 258, 273 und 378 ff., näher charakterisirt sind und S. 400 ff. eine Zusammenstellung der wichtigsten Daten sich findet; hier soll nur von den Messungen selbst die Rede sein. Die dabei verwendeten neuen Instrumente waren: 1. ein grösserer Theodolit, welcher an Stelle meines kleinen Universalinstrumentes trat, das ich bei meiner durch Krankheit veranlassten Heimkehr nach Europa mitnahm; 2. ein Sextant; 3. ein Pistor'scher Prismenkreis. Von keinem dieser Instrumente sind Angaben über die Bestimmung ihrer Fehler vorhanden; dieselben müssen daher aus den Beobachtungen selbst abgeleitet werden, die indessen fast nur für Bardera, allerdings

die wichtigste Station, in genügender Anzahl angestellt worden sind. Beobachter waren die Herren Baron von der Decken, Linienschiffslieutenant von Schickh und Feuerwerker Deppe.

Geographische Breite der Stadt Bardera.

1865.	beob. Gestirn.	angen. Index-fehler.	scheinbare Höhe.	angen. Refraktion.	Poldistanz des Gestirns (90 — δ)	Breite roh	Breite verbessert
Sept. 20	α Pavonis, S.	0″,0	30° 30′ 0″	— 1′ 32″,5	32° 50′ 18″,6	2° 21′ 51″,1	2° 20′ 43″,2
	α Cygni, N.		47 31 55	— 50,1	45 11 29,7	19 35,2	
Sept. 23	α Pavonis, S.	0″,0	30° 30′ 40″	— 1′ 32″,5	32° 50′ 18″,3	2° 21′ 10″,8	2° 20′ 13″,2
	α Cygni, N.		47 31 35	— 50,1	45 11 29,2	19 15,7	
Sept. 24	α Pavonis, S.	0″,0	30° 30′ 45″	— 1′ 32″,5	32° 50′ 18″,1	2° 21′ 5″,6	2° 20′ 8″,3
	α Cygni, N.		47 31 30	— 50,1	45 11 29,0	19 10,9	
Sept. 20	α Pavonis, S.	— 2′ 30″	30° 31′ 35″	— 1′ 32″,5	32° 50′ 18″,6	2° 20′ 16″,1	2° 20′ 28″,2
	α Cygni, N.		47 33 0	— 50,1	45 11 29,7	20 40,2	
Sept. 23	α Pavonis, S.	— 2′ 30″	30° 31′ 55″	— 1′ 32″,5	32° 50′ 18″,3	2° 19′ 55″,8	2° 20′ 10″,7
	α Cygni, N.		47 32 45	— 50,1	45 11 29,2	20 25,7	
Sept. 24	α Pavonis, S.	— 2′ 40″	30° 31′ 15″	— 1′ 32″,5	32° 50′ 18″,1	2° 20′ 35″,6	2° 20′ 37″,0
	α Cygni, N.		47 32 57,5	— 50,1	45 11 29,0	20 38,4	

wahre Breite = 2° 20′ 23″ Nord

Mit dem Theodoliten sind zu gleicher Zeit dieselben Sterne beobachtet worden, doch in so unglücklicher Combination, dass kein Ergebniss sich ableiten lässt, welches obigen Werthen gegenüber Beachtung verdient. Es wird nämlich die Breite von Bardera aus den Messungen von

α Pavonis.	α Cygni.	
Sept. 20, Kreis links = 2° 21′ 27″,8	Kreis rechts = 2° 21′ 42″,3	im Mittel = 2° 21′ 35″,1
„ 23, „ links 19 30,1	„ rechts 18 56,5	19 13,3
„ 24, „ rechts 19 12,3	„ links 19 57,7	19 35,0
Im Mittel φ = 2° 20′ 3″,4	2° 20′ 12″,2	2° 20′ 7″,8

Alle Mittel der letztgenannten Spalte sind noch behaftet mit dem Fehler der Collimationsfehler-Annahme (△c, vgl. S. 17), und der wahre Werth des Collimationsfehlers, der sich übrigens von einem Tag zum anderen geändert hat, lässt sich, trotz des Wechselns der Kreislage oder vielmehr wegen desselben, nirgends erkennen. Hätte der Beobachter die Höhen im Norden und im Süden in derselben Kreislage gemessen, so würde jedes Mittel eine tadellose Breite ergeben haben, weil dann die Fehler der Höhenmessung sich ausgeglichen hätten.

Weit vortheilhafter und genauer wäre es übrigens gewesen, statt der einfachen Meridianhöhen eine grössere Anzahl Höhen vor und nach der Kulmination zu beobachten, mit angemessener Abwechselung in der Kreislage und unter Notirung der zugehörigen Uhrzeiten; es hätten dann, unter Einrechnung der ausserdem verlorenen Zeit müssigen Wartens, in nahezu derselben Zeit von jedem Sterne leicht

8 bis 10 gute Höhen gemessen und hieraus schon an einem Abende vortreffliche Mittelwerthe für die Breite gewonnen werden können, welche auf wenige Bogensekunden (entsprechend ebensoviel mal hundert Fuss) richtig gewesen wären.

Am meisten Vertrauen verdienen unter obigen Beobachtungen diejenigen mit dem Prismenkreis, weil sie am besten unter einander übereinstimmen, und weil an jedem Abend der Indexfehler von Neuem bestimmt worden zu sein scheint; derselbe ist, mit den aus von Beobachtungen selbst gewonnenen Verbesserungen:

am 20. Sept.	= — 2′ 30″ + (— 24″,1)	= — 2′ 54,1	}	im Mittel:
- 23. -	— 2 30 + (— 29, 9)	= 59,9	}	2′ 52″,3 (abzuziehen von den
- 24. -	— 2 40 + (— 2, 8)	= 42,8	}	gemessenen doppelten Höhen.)

Für den Sextanten findet man die Indexfehler an denselben Tagen zu + 2′ 15″,9; + 1′ 55″,1; + 1′ 54″,7, im Mittel = + 2′ 1″,9.

Noch einmal, am 14. September, sind Sterne im südlichen und nördlichen Theil des Meridians kurz nach einander beobachtet worden, und zwar mittelst des Sextanten; es ergibt sich aus den Höhen von

α Pavonis die Breite zu + 2° 4′ 6″,7 } Mittel: 2° 1′ 32″,1
α Cygni 1 58 57 ,5 }

Indexfehler = 5′ 9″,2. für die doppelten Höhen.

Gleichzeitig ergab eine Höhe von *α* Cygni mit dem Prismenkreis gemessen bei einem Indexfehler von — 2′ 10″ dieselbe Breite zu + 2° 1′ 42″,5
und eine desgl. vermittelst des Theodoliten (C = + 1° 50′ 48″,6) + 2 1 35,8

also sehr nahe übereinstimmend mit obigem, von allen konstanten Fehlern befreiten Mittel. Ich setze deshalb auch in anderen Fällen das grösste Vertrauen in die Messungen mittelst des Prismenkreises, und demnächst in die Theodolit-Messungen, sofern ich einige Gewähr für die Richtigkeit des angenommenen Collimationsfehler habe; die einseitigen Sextant-Messungen werde ich immer nur nebenher angeben.

Breiten - Beobachtungen
auf den Stationen am Djubafluss.

1865.	beobachtetes Gestirn.	scheinbare Höhe.	angen. Refraktion.	Poldistanz des Gestirns (90 — δ)	Breite roh	Breite genähert
Jumbo [Aug. 8						
Theod., Kr.R; C = + 1° 50′ 43″,1	αLyrae, N.	51° 6′ 26″,8	— 44″,5	51° 20′ 1″,9	— 0° 14′ 19″,6	0° 14′ 37″ S.
„ „ desgl. Aug. 10	„	51 5 52,0	— 44,2	52 20 1,5	14 53,7	
Hindi [Aug. 16						
Theod., Kr.R; C = + 1° 50′ 43″,1	αLyrae, N.	51° 19′ 33″,4	— 44″,7	51° 20′ 0″,2	— 0° 1′ 11″,5	0° 1′ 12″ S.
Manamsunde [Aug. 19						
Theod., Kr.R; C = + 1° 50′ 43″,1	αCygni, N.	45° 19′ 10″,6	— 55″,0	45° 11′ 37″,4	+ 0° 6′ 38″,2	0° 6′ 38″ N.
[Sextant; J = + 5′ 35″?	„	45 19 20,0	— 55,0	45° 11′ 37″,4	+ 0° 6′ 47″,6]	
Lager III [Aug. 25						
Prismenkr. J = — 1′ 10″	αLyrae, N.	52° 10′ 36″,2	— 43″,3	51° 19′ 58″,7	+ 0° 49′ 54″,2	0° 50′ 30″ N.
Theod., Kr.R; C = + 1° 50′ 43″,1	„	52 11 46,9	— 43,3	51 19 58,7	+ 0° 51′ 4″,9	
[Sextant; J = + 5′ 35″?		52 10 12,0	— 43,3	51 19 58,7	+ 0° 49′ 30″,0]	

1865.	beobacht. Gestirn.	scheinbare Höhe.	angen. Refraktion.	Poldistanz des Gestirns (90 — δ)	Breite roh	Breite genähert
Station VIII						
Prismenkr. J = — 1′30″; Aug. 31	α Lyrae, N.	52°37′5″	—42″,6	51°19′57″,8	+ 1°16′24″,6	1°16′37″ N.
„ J = — 1′20″ Sept. 1	„	52 37 5	— 42,6	51 19 57,6	+ 1 16 24,8	
Theodol., Kr.R. Aug. 31	„	52 37 51,4	— 42,6	51 19 57,8	+ 1 17 11,0	
C = + 1°50′43″,1 u. 48′6 Sept. 1	„	52 37 6,6	— 42,6	51 19 57,6	+ 1 16 26,4	
[Sextant Aug. 31	α Lyrae, N.				+ 1 16 20,7]	
[J + 2′2″ u. 1′54″? Sept. 1	„				+ 1 16 24,3]	
oberhalb Sorori						
Prismenkr. J = — 1′45″; Sept. 5	α Lyrae, N.	52°56′51″,2	—42″,0	51°19′57″,2	+ 1°36′12″,0	1°36′12″ N.
[Sextant J = + 2′ 2″?	„	52 57 16,0	— 42,0	41 19 57,2	+ 1 36 36,8]	
unweit Anoleh						
Sextant J = 0′0″; Sept. 14	α Pavonis, S.	30°47′45″	—1′32″,2	32°50′19″,5	+ 2°1′32″,1	2°1′36 N. (vgl. oben S. 93.)
„ desgl.	α Cygni, N.	47 11 20	— 51,6	45 11 30,9		
Prismenkr. J = — 2′10″	„	47 14 5,0	— 51,6	45 11 30,9	+ 2 1 42,5	
Theod., Kr.R; C = + 1°50′48″,6	„	47 13 58,3	— 51,6	45 11 30,9	+ 2 1 35,8	
oberhalb Mansur						
Prismenkr. J = — 2′10″; Sept. 18	α Lyrae, N.	53°39′45″	— 41″,0	51°19′56″,0	+ 2°19′8″,0	2°19′8″ N.
[Sextant J = 0′ 0″?	„	53°39 20	— 41,0	51 19 56,0	+ 2 18 43,0]	
Bardera [Sept. 20 — 24	α Pavonis u. α Cygni (s. oben S. 92).					
Prismenkr., J = — 2′30 u. — 2′40″	je 3 Beobachtungen Nord u. Süd, im Mittel				+ 2°20′21″,6	2°20′23″ N.
Sextant, J = — 0′ 0″	je 3 „ desgl. „ „				+ 2 20 25,3	

b. Zeitbestimmungen und Längenunterschiede.

Zur Bestimmung des Uhrstandes sind während der Djubaexpedition hauptsächlich korrespondirende Sonnenhöhen benutzt worden, und nur dreimal, am 4., 16. und 23. September, Einzelhöhen der Sonne. So einfach und genau die erstgenannte Art der Beobachtung auch ist, so hat sie für den Reisenden doch die Unbequemlichkeit, dass sie seine Aufmerksamkeit während eines langen Zeitraumes von vier bis sechs Stunden in Anspruch nimmt, zwar nicht ausschliesslich, aber doch insoweit, als er genau zur rechten Zeit wieder am Platze sein und in der Zwischenzeit die Uhr vor Erschütterungen u. dgl., sowie das zum Höhenmessen bestimmte Instrument vor allen Veränderungen des Collimations- und Indexfehlers bewahren muss, falls er es nicht vorzieht, letzteren Nachmittags von Neuem zu bestimmen. Ueberdies hängt man bei dieser Beobachtungsart in unangenehmer Weise von der Beständigkeit des Wetters ab und muss deshalb, der Vorsicht wegen, eine weit grössere Anzahl von Beobachtungen anstellen, als ausserdem nöthig gewesen wäre, und sieht sich möglicherweise doch noch genöthigt, die Vormittagshöhen als Einzelhöhen zu berechnen. Eine andere und zwar nicht die geringste Unannehmlichkeit ist die, dass man sich und das Instrument in ganz unnöthiger Weise dem ärgsten Sonnenbrand aussetzen muss, indessen fällt diese nicht der Methode zur Last, da man ja ebenso gut auch korrespondirende Höhen der Fixsterne (vgl. S. 3 unten) beobachten kann; ohnehin kann zur Zeit der Nacht der wissenschaftliche Reisende, besonders beim Aufenthalt im Lager, nichts Nützlicheres vornehmen, als astronomische

Beobachtungen, da für den allerdings unentbehrlichen Schlaf doch keinesfalls die ganze Dauer der langen tropischen Nächte erforderlich ist. Nachts aber sind korrespondirende Höhen nicht nothwendig, denn man hat die für Einzelhöhen am besten geeigneten Sterne im Osten und Westen in Menge zur Verfügung und kann durch Beobachtung derselben sehr vortheilhaft die Zeit ausfüllen, während welcher man auf die Kulmination der zur Breitenbeobachtung in Aussicht genommenen Sterne wartet (vgl. S. 17); man wird dann mit Bequemlichkeit in etwa zwei Stunden ganz tadellose, von allen Fehlern befreite und ausserordentlich genaue Bestimmungen der Breite und des Uhrstandes erlangen, und zwar bei einem Instrumente, welches vermittelst des Nonius 20—30 Sekunden abzulesen gestattet, erstere bis auf wenige Bogensekunden oder ebenso viele hundert Fuss genau, die letzteren aber bis auf Zehntel-Zeitsekunden, wie die oben ausführlich mitgetheilten Beobachtungen der zweiten Dschaggareise u. A. zur Genüge darthun. Hiernach würde für den einigermassen geübten und mit einem leidlich guten Instrumente versehenen Beobachter nur noch der eine Vortheil der korrespondirenden Höhen übrig bleiben, dass ihre Berechnung verhältnissmässig einfach ist und eine schnelle Uebersicht des Resultates gestattet; allein dieser Vortheil ist für denjenigen, welcher leicht rechnet oder sich auf eine bestimmte Formel eingearbeitet hat,*) nicht sehr beträchtlich, zumal bei korrespondirenden Sonnenhöhen nicht, weil dann wieder die Nebenrechnungen zur Bestimmung der Sonnendeklination und der Zeitgleichung mehr Mühe in Anspruch nehmen. Uebrigens kann man auch bei der gewöhnlichen Beobachtungsmethode sehr leicht und fast ganz ohne Rechnung die Aenderung des Uhrstandes erkennen, wenn man, bei längerem Aufenthalt an demselben Ort, an mehreren aufeinander folgenden Tagen denselben Stern (am besten je einen im Osten und im Westen) in derselben Höhe beobachtet, und zwar bei seinem Durchgang durch alle (meistens drei) Horizontalfäden: der betreffende Stern, sowol der östliche wie der westliche, wird bei gleichbleibender Correktion des Instruments und Refraktion an jedem folgenden Tage genau $3^m 55^s,91$ später dieselbe Höhe wie vorher erreichen, weil ein Tag Sternzeit um diesen Betrag kleiner ist als ein Tag mittlerer Zeit, und eine Uhr wird voreilen, wenn sie diesen Zeitunterschied geringer angibt, anderen Falls aber einen zu langsamen Gang haben. Sollte eine der Höhen nicht genau wieder getroffen werden, so ist die entsprechende Uhrzeit nach der aus der Beobachtung selbst hervorgehenden „Zeitänderung für 1″ Höhenänderung“ (s. S. 18 u. letzte Spalte der Tabellen auf S. 20 ff.) so zu verbessern, dass sie der als Ausgangspunkt angenommenen Höhe völlig entspricht. Doch auch diese Methode der „Vertikal-Passage“, wie man sie nennen könnte, ist trotz ihrer Einfachheit der mehrfach empfohlenen Höhenmessung von je einem Sterne (in nicht allzu verschiedenen Höhen) im Osten und Westen in beiden Kreislagen, mit Berechnung jeder einzelnen Beobachtung, entschieden nachzustellen, weil bei

*) Sehr bequem ist die auf S. 18 angegebene Formel, während bei vielen an mehreren Tagen angestellten Beobachtungen desselben Sternes am selben Orte die Formel $\cos t = \frac{\sin h - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$ noch vortheilhafter ist, weil die Produkte $\sin \varphi \sin \delta$ und $\cos \varphi \cos \delta$ dieselben bleiben und nur $\sin h$ sich ändert; man berechnet dann einfach Num. $\frac{\sin h}{\cos \varphi \cos \delta}$ vermittelst des bereits bekannten Nenners, zieht hiervon den ein für allemal gefundenen Num. $\frac{\sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$ ab und sucht diese Differenz resp. deren Logarithmus als Cosinus des Stundenwinkels auf.

ihr keine so selbständige Eliminirung der Instrumentfehler stattfindet wie bei der letztgenannten.

Was die während der Djuba-Reise angestellten Zeitbestimmungen selbst betrifft, so ist zunächst zu bedauern, dass dieselben nicht schon an dem Ausgangsorte Sansibar begonnen haben, denn es wäre sehr wünschenswerth gewesen, sowol für die Mündung des Djubaflusses als für die andern auf der Herfahrt berührten Küstenpunkte (Lamu, Tulafluss, Schambafluss, Kiama und Kismaio) die chronometrisch ermittelten Längenunterschiede gegen Sansibar zu erfahren und gleichzeitig einige Auskunft zu erhalten über die Veränderungen des Chronometerganges während der Fahrt und beim Ruhigliegen des Dampfers. Durch diesen Mangel ist eine, wenn auch vielleicht nicht bedeutende, Unsicherheit in die Längenbestimmungen am Djubafluss gekommen, welche bei den verhältnissmässig geringen Längenunterschieden auch durch Monddistanzen und andere direkte Methoden sich nicht gut ermitteln oder hinwegbringen liess.

Ein anderer Mangel ist der, dass, wie aus den vorhandenen Aufzeichnungen hervorgeht, wol immer nur ein Sonnenrand beobachtet wurde, sodass bei der mit der Klarheit des Himmels wechselnden Irradiation dieses Gestirns und bei der jedenfalls nicht bedeutenden Lichtstärke des an dem Messinstrumente befindlichen Fernrohrs auch hierdurch eine kleine Unsicherheit entstanden sein kann, in geringerem Masse bei den korrespondirenden Höhen, beträchtlicher aber bei den schon erwähnten Einzelhöhen, welche ich in nachstehender Uebersicht durch ein vorgesetztes ⊙ kenntlich gemacht habe. Mag man nun diesem Mangel auch noch so wenig Bedeutung beilegen, so wäre es doch jedenfalls sicherer und auch bequemer gewesen, wenn man nach den altbewährten Methoden beobachtet hätte, nämlich

für Reflexionsinstrumente: zuerst und zuletzt die Berührung der entgegengesetzten Ränder des direkten und des reflektirten Bildes und zwischen diesen beiden Beobachtungen die Deckung jener beiden Bilder, Alles bei unveränderter Höhenstellung des Kreises;

für feststehende Instrumente (Theodoliten u. dgl.): Beobachtung der Passage eines jeden der beiden Sonnenränder durch jeden einzelnen der (meistens drei) Horizontalfäden, sodass man also für jede Höheneinstellung sechs Uhrzeiten erhält, drei für den Oberrand und drei für den Unterrand, und hieraus einen sehr zuverlässigen Werth für die Passage des Mittelpunktes der Sonne.

Trotz der geäusserten kleinen Bedenken gegen die Ausführung und Anordnung der vorliegenden Beobachtungen müssen dieselben als recht gute bezeichnet werden und sind jedenfalls besser als die Mehrzahl der von Reisenden gelieferten Zeitbestimmungen, weil der betreffende Beobachter sehr sorgfältig verfahren ist, wie aus nachstehendem Beispiel hervorgeht, obschon hierbei augenscheinlich die zu den einzelnen Höhen gehörigen Uhrzeiten nur in der gewöhnlichen Seemannsmanier durch Stop-Rufen des Beobachters und Notirung der Zeit, auf ganze oder höchstens halbe Sekunden genau, von Seiten eines Anderen ermittelt wurden, nicht aber auf die allen Reisenden zu empfehlende zuverlässigere Art, nach welcher man ein Taschenchronometer, dessen Schläge man zählt, in der Nähe des Ohres hält und so die bezüglichen Zeiten auf einige Zehntel-Sekunden ermittelt und entweder selbst aufzeichnet, wozu bei einiger Uebung reichlich Musse vorhanden ist, oder, was allerdings bequemer ist, einem Gehilfen diktirt und von demselben zum Zeichen des richtigen Verständnisses sogleich wiederholen lässt. Die nachfolgend aufgeführten

Sonnenhöhen sind übrigens immer in so grosser Anzahl beobachtet worden, dass die mangelnde Schärfe der Zeitbestimmung hierdurch als zum grössten Theile ausgeglichen betrachtet werden darf. Eine Berechnung der Beobachtungen in einzelnen Gruppen würde eine gute Grundlage für Beurtheilung der erreichten Genauigkeit ergeben, doch habe ich hiervon abgesehen, weil diese Zeitbestimmungen jedenfalls in sich genauer sind, als es nöthig erscheint für den hier vorliegenden Zweck der Längenbestimmung, auf welche ja die Unsicherheit des Uhrganges in viel höherem Grade einwirkt.

1865, Aug. 15. Korresp. ⊙ Höhen im Lager gegenüber Jumbo.

Vormittag	Nachmittag (bürgerlich)	Mittel $9^h 49^m$
$7^h 1^m 25^s$	$12^h 36^m 50^s$	7,5
1 45	36 30	7,5
2 8	36 7	7,5
2 28	35 45,5	6,75
2 50	35 23,5	6,75
3 12	35 2,5	7,25
3 35	34 41	8,0
3 55	34 20	7,5
4 16	33 58	7,0
4 39	33 35,5	7,25
5 0	33 14	7,0
5 20	32 54	7,0
5 44	32 30	7,0
$7^h 3^m 33^s,62$	$12^h 34^m 40^s,85$ Nm.	7,23
	7 3 33,61 Vm.	

Oestl. Länge Greenwich = $2^h 50^m,5 = 2^h,842$

Breite = $-0°14'37''$

δ⊙ im wahren Mittag von Jumbo = $+15°14'42''$

Abnahme ($-\mu$) von δ⊙ in 48 Stunden = $35'40'',5 = 2140'',5$

$\lg\mu$	= 3,3305 n	$\lg\mu$	= 3,3305 n
lg A	7,7632 n	lg B	7,6383
$\lg \mathrm{tg}\,\varphi$	7,6248 n	$\lg \mathrm{tg}\,\delta$	9,4354
	8,7185 n		0,4042 n

Num = $-0^s,052$ und $-2^s,536$

Mittagsverbesserung = $-2^s,59$

Zeitgleichung (M—W) = $+4^m 56^s,61$ im wahren Mittag $2^h,842$ östlich von Greenwich.

$\frac{1}{2}$(Nm—Vm) = $2^h 45^m 33^s,62$ = Argument für lg A und lg B (s. oben).

$\frac{1}{2}$(Nm+Vm) = 9 49 7,23 wie oben = unverbesserter Mittag.

— 2,59 Mittagsverbesserung = $-A\mu\,\mathrm{tg}\,\varphi + B\mu\,\mathrm{tg}\,\delta$, nach Peters' Tafeln S. VIII (Rechnung s. oben).

$9^h 49^m 4^s,64$ Uhrzeit des verbesserten wahren Mittags in Jumbo, Aug. 15 1865.

12 4 56,61 Mittlere Zeit im wahren Mittag (bürgerlich).

$2^h 15^m 51^s,97$ Uhrstand = MZt — Uhrzeit.

Uhrstände, Uhrgänge und Zeitunterschiede während der Fahrt auf dem Djubafluss.

1865. Ort und Zeit der Beobachtung.	Mittlere Zeit (bürgerlich) und Uhrzeit der Beobachtungen.	Uhrstand (MZt - Uhr).	Aenderung des Standes.	Zwischenzeiten.	Uhrgang in 24 Stdn. beob.: fett (angen.: klein)	Zeitunterschiede roh (nebst Korr. für Gang).	Zeitunterschiede verbessert.
Jumbo							
Aug. 11 (13 Beob.) Vorm.	$12^h 4^m 56^s,61$ 9 49 4,64	$+2^h 15^m 51^s,97$					
Aug. 12 (13 Beob.) Vorm.	$12^h 4^m 46^s,83$ 9 48 57,32	$+2^h 15^m 49^s,51$	$+2^s,46$ in	1,00 Tag	**$-2^s,46$**		
Aug. 14 (9 Beob.) Vorm.	$12^h 4^m 25^s,68$ 9 48 42,33	$+2^h 15^m 43^s,35$	$+6^s,16$ in	2,00 „	**$-3^s,08$**		
Hindi							
Aug. 16 (5 Beob.) Vorm.	$12^h 4^m 2^s,49$ 9 48 23,48	$+2^h 15^m 39^s,01$		2,00 „	$(-3^s,30)$	$+4^s,34$ $-6,60$	$-0^m 2^s,26$ Jumbo — Hindi.
Manamsunde							
Aug. 19 (9 Beob.) Vorm.	$12^h 3^m 23^s,95$ 9 47 33,25	$+2^h 15^m 50^s,70$		3,00 „	$(-3^s,30)$	$-11^s,69$ $-9,90$	$-0^m 21^s,59$ Hindi — Manamsunde
Station VI							
Aug. 26 (16 Beob.) Vorm.	$12^h 1^m 37^s,71$ 9 46 23,92	$+2^h 15^m 13^s,79$		7,00 „	$(-3^s,30)$	$+36^s,91$ $-23,10$	$+0^m 13^s,81$ Manamsunde — Stat. VI.

1865. Ort und Zeit der Beobachtung.	Mittlere Zeit (bürgerlich) und Uhrzeit der Beobachtungen.	Uhrstand (MZt - Uhr).	Aenderung des Standes.	Zwischenzeiten.	Uhrgang in 24 Stdn. beob.: fett (angen.: klein)	Zeitunterschiede roh (nebst Korr. für Gang).	Zeitunterschiede verbessert.
Station VIII Sept. 1 (12 Beob.) Vorm.	$11^h59^m50^s,88$ 9 45 20,70	$+2^h14^m30^s,18$		6,00 Tag	$(-3^s,30)$	$+43^s,61$ $-19,80$	$+0^m23^s,81$ Stat. VI — Stat. VIII.
⊙ Sept. 4 (13 Beob.) Vorm.	$9^h41^m25^s,20$ 7 27 5,27	$+2^h14^m19^s,93$	$+10^s,25$ in	2,91 „	$-3^s,52$		
Station XV ⊙ Sept. 16 (13 Beob.) Vorm.	$9^h41^m22^s,71$ 7 28 53,73	$+2^h12^m28^s,98$		12,00 „	$(-3^s,00)$	$+1^m30^s,95$ $-36,00$	$+1^m14^s,95$ Stat. VIII — Stat. XV.
Station XVI Sept. 18 (14 Beob.) Vorm.	$11^h54^m\ 3^s,31$ 9 41 32,60	$+2^h12^m30^s,71$		2.09 „	$(-3^s,00)$	$-1^s,73$ $-6,27$	$-0^m8^s,00$ Stat. XV — Stat. XVI.
Bardera Sept. 20 (14 Beob.) Vorm.	$11^h53^m21^s,28$ 9 40 38,89	$+2^h12^m42^s,39$		2,00 „	$(-3^s,00)$	$-11^s,68$ $-6,00$	$-0^m17^s,68$ Stat. XVI — Bardera.
⊙ Sept. 23 (6 Beob.) Vorm.	$9^h21^m13^s,32$ 7 8 38,00	$+2^h12^m35^s,32$	$+7^s,07$ in	2,89 „	$-2^s,45$		
Sept. 24 (12 Beob.) Vorm.	$11^h51^m58^s,17$ 9 39 26,04	$+2^h12^m32^s,13$	$+3^s,19$ in	1,10 „	$-2^s,90$		

Längenunterschiede der Stationen am Djubafluss, bezogen auf das Lager gegenüber Jumbo in 42°37′20″ Oestl. Länge Gr. und 0°14′37″ Südl. Breite.

(— bedeutet östliche, + westliche Länge.)

Jumbo — Hindi	= — $0^m\ 2^s,26$	
— Manamsunde	= — 0 23,85	(östlichste Station)
— Station VI	= — 0 10,04	
— Station VIII	= + 0 13,77	
— Station XV	= + 1 28,72	(westlichste Station)
— Station XVI	= + 1 20,72	
— Bardera	= + 1 3,04	

Um diese Längenunterschiede auf Greenwich zu beziehen, addire man zu jedem derselben

Greenwich — Jumbo = — $2^h50^m29^s.33$, für den Hilfsmeridian Sansibar (Expeditionshaus) aber

Sansibar — Jumbo = — $0^h13^m42^s,53$ (nach S. 5, wo Greenwich — Sansibar = — $2^h36^m46^s,8$ angegeben ist.)

Hiernach würde z. B. Bardera $12^m39^s,5$ östlich von Sansibar
und $2^h49^m26^s,3$ „ „ Greenwich zu liegen kommen.

B. Geodätische Aufnahmen.

Ganz anders als bei früheren Vermessungen musste bei der Aufnahme des Djubaflusses vorgegangen werden. Eine kleine Triangulirung, wenn auch nur vermittelst des Azimutkompasses, konnte noch in der Umgebung der Ortschaft Jumbo an der Mündung des Flusses ausgeführt werden und ist auf dem kleinen Karton in der Ecke von Karte VIII des II. Bandes dargestellt; weiter oben aber blieb die Expedition auf Messungen vom Schiffe aus beschränkt und musste sich einer Methode bedienen, welche im Wesentlichen mit der Logrechnung auf Seereisen übereinstimmt, doch viel mühsamer ist, weil die Schnelligkeit der Fahrt sehr häufig sich ändert und noch öfter die Richtung derselben.

Bei dieser Art der Aufnahme waren immer mindestens drei Leute unausgesetzt thätig: der Eine stand an der Spitze des Schiffes und gab ein Signal, sobald ein nahe gelegenes, gut kenntliches Objekt genau rechtwinklig zum Schiffslauf zu stehen kam, und ein zweites Signal gab ein Anderer am Ende des Schiffes, sobald er an demselben, ihm inzwischen näher bezeichneten Objekte in der nämlichen Weise vorüberkam; aus der von einem Dritten notirten Zeit zwischen diesen beiden Signalen und der bekannten Schiffslänge zwischen den Standpunkten der beiden Erstgenannten ergab sich dann ohne Weiteres die Geschwindigkeit der Fahrt, welche gleich ist der eigenen Schnelligkeit des Schiffes weniger der gegenwirkenden Stromgeschwindigkeit. Gleichzeitig und noch häufiger als diese Geschwindigkeitsmessungen wurden von einem Vierten, oder auch von demjenigen, welcher mit der Uhr beschäftigt war, am Schiffskompass die Kursrichtungen unter Berücksichtigung der verflossenen Zeiten notirt. Aus allen diesen Aufzeichnungen wurde am Abend jedes Reisetages eine Skizze der durchfahrenen Flussstrecke entworfen und diese dann später von dem Kartographen nach den astronomisch festgelegten Punkten sozusagen eingerenkt, d. h. nach Erforderniss verkürzt oder verlängert, bezüglich in der allgemeinen Richtung gedreht, bis Fahrtmessung und astronomische Positionen zu einander passten. Auf diese Weise entstand die schon erwähnte Karte des Djubaflusses aus einer grösseren Anzahl von Blättern (insgesammt über 2 Meter lang) der Originalaufnahme v. d. Decken's und seiner Begleiter.

Der Djubafluss zeigt in einigen Theilen seines Laufes wahrhaft mäandrische Krümmungen und ähnelt hierin sehr dem südamerikanischen Rio Salado. Zahlreiche Lothungen ergaben Tiefen von 6 bis 30 Fuss, doch auch einigemal von nur 4 Fuss, sodass Decken's Dampfer öfters festfuhr, wennschon er immer ohne besonderen Schaden wieder abkam. Eigentliche Schwierigkeiten entstanden weniger aus den Mängeln des Fahrwassers als aus der für eine Flussfahrt ganz ungeeigneten Beschaffenheit des Dampfers, der 120 und einige Fuss engl. lang war, bei einer Breite von 30 Fuss über den Radkästen. In Folge dieser Grösse des Schiffes war auch der Verbrauch an Brennmaterial ein sehr bedeutender, und es musste aller zwei Tage Halt gemacht werden behufs Fällung und Einnahme von Holz, welches an Stelle der äusserst sparsam verwendeten Kohlen zum Heizen des Kessels benutzt wurde. Selbstverständlich würde es nicht schwierig sein, bei einer neuen Beschiffung des Djuba alle diese Uebelstände abzustellen. Was sonst noch über den Djubafluss bekannt geworden ist, findet sich Band II, S. 343ff. (vergleiche auch Register, S. 427) zusammengestellt; es geht aus dem dort Gesagten hervor, von welch grosser praktischer Bedeutung dieser Fluss ist, abgesehen von dem hohen geographisch wissenschaftlichen Interesse, welches die Erforschung seines Stromgebietes darbieten würde.

C. Barometrisches Nivellement.

a. Meteorologische Grundlagen.

Die von der letzten Unternehmung v. d. Decken's zu uns gekommenen Beobachtungen des Barometers und Thermometers sind wenig zahlreich und nicht planmässig genug angestellt, um zur Ableitung sehr werthvoller Ergebnisse dienen zu können. Einmal indessen hat die Expedition eine sehr dankenswerthe Beobachtungsreihe geliefert, indem Dr. Linck, wenn ich nicht irre, in der Somalistadt Bardera den Gang des Luftdrucks und der Wärme zur Zeit des Herbstäquinoktium von Stunde zu Stunde aufgezeichnet hat, oder genauer am 22. und 23. September 1865 von früh 7^h bis Nacht 11^h und von Nacht 2^h bis 11^h Vormittags. Eine Anzahl anderer Beobachtungen vom 20., 21. und 23. September, welche hiermit kombinirt wurden, ermöglichten mir die Zusammenstellung der nachfolgenden kleinen Tabellen. Diese Uebersichten geben allerdings nur rohe, vorläufige Werthe, sind aber immerhin von Nutzen zur Charakterisirung zweier wichtiger Elemente der Meteorologie des südlichen Somalilandes im Vergleich zu jenen der Suaheliküste, und lassen deutlich erkennen, wie wichtig es wäre, durch eine längere Reihe von Beobachtungen an verschiedenen Orten dieses Gebietes zuverlässige Angaben zu erhalten für die meteorologisch so wenig bekannten Länderstrecken zwischen Sansibar und dem rothen Meere.

Gang des Luftdrucks

in Bardera zur Zeit des Herbstäquinoktium

(2°20',4 N. Br.)

Barometerstand in Millimetern ohne Luftkorrektion (Δ, s. S. 66 ff.).

1865	Sept. 20	Sept. 21	Sept. 22 [u. 23]	Sept. 23	Mittelwerth graphisch ausgeglichen	Stunden-Korrekt.	1864 Sansibar Stunden-Korrektion (vgl. S. 69 ff.) Sept.	Jahr
Vorm. 1^h			[(750,05)]		**750,05**	— 0,22		
2			[50,13]		**50,13**	— 0,30	0,56	0,5
3			[50,18]		**50,18**	— 0,35		
4			[50,23]		**50,23**	— 0,40		0,4
5			[50,38]		**50,38**	— 0,55		
6			50,98		**50,98**	— 1,15	0,28	0,0
7		751,65	51,25	751,41	**51,45**	— 1,62		
8			51,72	51,38	**51,88**	— 2,05	—0,58	—0,8
9	752,85	52.18	**52,35**	51,94	**52,10**	— 2,27	—0,91	—1,1
10			52,00	51,37	**51,85**	— 2,02	—0,94	—1,1
11			51,81	50,76	**51,45**	— 1,62		
12			50.66		**50,40**	— 0,57	—0.13	— 0,5
Nachm. 1^h	749,53	748,56	748,98	749,05	**749,25**	0.58		
2			48,29		**48,33**	1,50	0,69	0,5
3			47.34		**47,45**	2,28	0,91	0,9
4		47,24	**46,74**	48,14	**47,30**	2,53	0,94	1,1
5			48,04		**47,70**	2,13		
6	48,30	48,06	48,51	48,30	**48,05**	1,78	0,74	0,8
7			48.92		**48,70**	1,13		
8			48,96		**49.00**	0,83	0,43	0,2
9	49,80		49,61		**49,55**	0,28	0,23	0,1
10			49,46		**49,70**	0,13	0,18	0,0
11			49,91		**49,90**	— 0,07		
12			(749,98)		**750,00**	— 0,17		—0,1
Arithmetisches Mittel des Barometerstandes in			**749,85**	bez.	**749,83** Bardera (ohne Luftkorrektion, Δ) von Sept. 20—23, 1865.		763,9	760,9 Sansibar Sept. u Jahr.

Gang der Luftwärme
(Celsius-Grade)
in Bardera am Djubafluss (2° 20′,4 N. Br.)
(in 126 Meter Höhe über dem Meere).

zum Vergleich (s. S. 72): Stundenkorrektionen in

1865	Sept. 20	Sept. 21	Sept. 22 [u. 23]	Sept. 23	Mittelwerth graphisch ausgeglichen	Stunden-korrekt.	Sansibar September 1864	Mombas Ende Sept. 1862	Mbaramu etc. (490 M.) Mitte Okt. 1862
Vorm. 1h			[(25°,83)		**25°,8**	2°,67			
2			25,62		**25,7**	2,77			
3			25,62		**25,6**	2,87			
4			25,62		**25,6**	2,87			
5			25,62		**25,6**	2,87			
6			25,62]		**25,7**	2,77	1°,7	2°,6	3°,5
7		25°,00	**25,00**	28°,25	**26,2**	2,27			
8			25,31	29,68	**27,0**	1,47	— 0°,3	1°,0	2°,0
9	27°,50	28°,21	27,50	30,00	**28,2**	0,27			
10			28,75	30,62	**29,5**	— 1,03	— 0°,9	— 0°,6	— 0°,1
11			30,31	30,75	**30,8**	— 2,33			
12			32,37		**32,2**	— 3,73	— 1°,9	— 2°,2	— 2°,6
Nachm. 1h	32°,03	32°,66	33°,00	33°,46	**33°,2**	— 4°,73			
2			**35,62**		**33,9**	— 5,43	— 2°,3	— 3°,5	— 4°,5
3			34,37		**33,7**	— 5,23			
4		31,88	33,12	32,00	**32,8**	— 4,33	— 2°,4	— 3°,1	— 3°,5
5			29,37		**31,2**	— 2,73			
6	32,81	32,96	27,18	31,38	**29,7**	— 1,23	— 0°,8	— 1°,9	— 2°,1
7			26,25		**28,5**	— 0,03			
8			27,62		**27,4**	1,07	0°,8	— 0°,3	— 0°,3
9	28,75		26,25		**26,8**	1,67			
10			27,37		**26,3**	2,17	0°,5	1°,0	1°,1
11			26,25		**26,0**	2,47			
12			(26,04)		**25,9**	2,57			
Mittel der Lufttemperatur in Bardera, Sept. 20—23 1865.			28°,15	bez.	**28°,47**		24°,6 Sansibar September	25°,5 Mombas Ende Sept.	23°,5 Mbaramu Mitte Okt.

Leider sind die Korrektionen der bei jenen Messungen verwendeten Instrumente nicht bekannt geworden, doch ist Dies von verhältnissmässig geringer Bedeutung, weil es sich hier nicht um absolute Grösse, sondern um Abweichungen von einem Mittelwerthe handelt. Sogar bei den Barometerbeobachtungen, für welche der Betrag der Luftkorrektion ($\varDelta$, s. S. 66 ff.) zweifelhaft ist, lässt dieser Mangel sich verschmerzen, weil zwischen der Küste und dem höchsten Punkte der Fahrt die Länge des Vakuumraumes nur von 52 bis 58 Millimeter zunimmt, die Luftkorrektion also, selbst bei grossem Betrage derselben, nur geringe Veränderungen erfährt. Ohnehin haftet eine weit grössere Unsicherheit, als die hierdurch bedingte, den barometrischen Höhenmessungen dieser Reise deshalb an, weil keinerlei Anhalt geboten ist für die Veränderungen des Barometerstandes an der Küste, da die Beobachtungen eben nur von der Mündung des Djubaflusses bis zu den Stromschnellen reichen und auf der fluchtartigen Rückfahrt nicht fortgesetzt wurden. Es blieb also nichts übrig als anzunehmen, dass im Somaliland, in den ersten Breitengraden nördlich vom Aequator, der Barometerstand der Monate August und September ebenso wie in Sansibar ein nahezu gleichbleibender sei. Der an drei Tagen viermal beobachtete Barometerstand in Jumbo (760,6 auf 0° und Tagesmittel reducirt) und die gleichzeitige wahrscheinliche mittlere Lufttemperatur daselbst (27,0° C.) wurden demgemäss bei allen vorliegenden Beobachtungen der Rechnung zu Grunde gelegt, die einzelnen Barometerbeobachtungen jeder Station aber durch

Anbringung der geeignet erscheinenden Stundenkorrektion (s. S. 100 f.) auf Tagesmittel reducirt und zur Bildung der in nachfolgender Tabelle aufgeführten mittleren Barometerstände einer jeden Station benutzt. Das Ergebniss der Rechnung nach Rühlmann's Formel (s. S. 73), an welchem die feineren Korrektionen wegen Luftfeuchtigkeit u. s. w. nicht angebracht werden konnten, findet sich in Metern und engl. Fussen ausgedrückt in den letzten Spalten der Tabelle, zum Theil für einzelne Stationen, zum Theil für das Mittel aus mehreren, letzteres dann, wenn die barometerischen Differenzen nach den oberen Stationen hin abnahmen, was selbstverständlich bei richtigen Beobachtungsgrundlagen nicht stattfinden kann. Die so erhaltenen Höhenzahlen sind allerdings nur als ziemlich rohe Annäherungen zu betrachten, genügen aber immerhin, um eine Vorstellung vom Gefälle des Flusses zu geben und manche der auf Karte VII oder im Texte bezeichneten Schwierigkeiten der Fahrt zu erläutern.

Barometrische Höhenmessung
der Stationen am Djubafluss.

Ort und (Zahl) der Beobachtungen.	1865	Barometerstand (Mm.)	Temperatur C°.	ungefähre Höhe über dem Meere: Meter	engl. Fuss	Witterung.
Jumbo (4)	Aug. 9, 11 u. 14	760,57	27°,3			
Station IV (3)	Aug. 22	758,17	26,9	**28**	92	
Station V (4)	Aug. 24	757,66	27,5	**34**	111	
Station VI (3)	Aug. 26	756,49	28,3			
Wegēre (11)	Aug. 28—30	756,62	28,8	**46,5**	153	
Station VIII (4)	Sept. 4	756,67	27,3			4. Sept. Nachm. Regen.
Station IX (5)	Sept. 5 u. 6	754,70	28,9	**67**	220	
Station X (5)	Sept. 7	754,98	27,4			
Station XI (5)	Sept. 8 u. 9	754,09	27,8	**76**	248	8. u. 9. Sept. Abend heftiger Wind.
Station XII (9)	Sept. 9 u. 10	752,87	30,6	**84**	276	
Station XIII (6)	Sept. 12	753,92	28,3			
Station XIV (3)	Sept. 13 u. 14	750,09	30,9	**113**	372	
Station XV (7)	Sept. 16 u 17	751,79	30,3			16. Sept. bald hell, bald bedeckt; einzelne Windstösse, am Abend sehr windig.
Station XVI (10)	Sept. 17—19	750,37	30,8	**120**	393	
Bardēra (41) (s. S. 100.)	Sept, 20—23	749,83	28,5	**126**	413	
Stromschnellen (5)	Sept. 25 u. 26	746,98	33,7	**160**	525	

Andere Höhenmessungen als diese, und namentlich trigonometrische, sind nicht vorhanden, da vom Ufer des Djubaflusses aus keine hervorragenden Berge zu sehen waren und die von den Hügeln in 2° 3′ N. Breite gesehenen nicht gemessen werden konnten. Ebenso liegen keine Erkundigungen vor über die Beschaffenheit des Terrains im oberen Theil des Flusslaufes, und nur das Eine erzählten die Eingeborenen von Bardera, dass oberhalb Ganane das Fahrwasser ein sehr gutes, auch vielfach von den betriebsamen Bewohnern dieser Stadt benutztes sei. Von weiteren Stromschnellen zwischen Ganane und Bardera wurde nirgends etwas berichtet, sodass anzunehmen ist, ein mit den geeigneten Vorrichtungen versehener Dampfer von höchstens ein Meter Tiefgang werde ohne besondere Schwierigkeit das für Decken so verhängnissvoll gewordene Hinderniss der Fahrt überwinden

und die altberühmte Handelsstadt Ganane erreichen können, welche noch von keines Europäers Fuss betreten wurde, ja trotz ihrer geringen Entfernung von der Küste noch so unbekannt ist, dass nicht einmal bestimmte Nachrichten von eingeborenen Reisenden oder Handelsleuten über sie vorliegen. Es steht zu hoffen, dass nunmehr, nachdem so lange Zeit seit von der Decken's hochverdienstlicher Aufnahme dieses Flusses verstrichen ist, endlich einmal eine private oder staatliche Expedition zur Weiterführung jener so ruhmvoll begonnenen Unternehmung ins Werk gesetzt werde, einestheils um eine offenbar vorliegende nationale Schuld zu tilgen, und anderntheils damit die Barbaren jener Gegend nicht länger Grund haben zu glauben, dass es uns an Geld, Muth und Unternehmungslust fehle, um Etwas durchzuführen, was sie, wenn Einem der Ihrigen etwas Aehnliches wie unsern Landsleuten begegnet wäre, jedenfalls längst schon mit Aufbietung aller ihrer geringen Mittel gethan haben würden. Bisher allerdings lagen die Verhältnisse nicht günstig für eine Djuba-Dampferexpedition; jetzt aber, da ein mächtiges Deutschland fest gegründet dasteht und ihm zur Seite eine achtunggebietende Marine, von welcher man zu Decken's Zeiten nur zu träumen wagte, jetzt sollte die Auslösung jener Ehrenpflicht nicht länger mehr, als unbedingt nöthig, hinausgeschoben werden, zumal es ja auch in den bezüglichen Kreisen nicht an Geldmitteln fehlt: über die Frage aber, ob es für uns schicklicher sei, zuerst den Bahnen Livingstones und Stanleys nachzuwandeln, oder die Entdeckungen unserer wackeren Landsleute wieder aufzunehmen, kann für einen patriotischen Deutschen doch schwerlich ein Zweifel vorhanden sein.

IV. Das Küstengebiet des Galla- und Somalilandes.

Es liegen noch einige kleine Aufnahmen vor, welche ähnlich wie diejenigen des Djuba ausgeführt wurden, doch nicht vermittelst des grossen Dampfers Welf, sondern bei der Fahrt auf dem kleinen Passepartout (Bd. II, S. 260). Einzelheiten über diese Vermessungen sind nicht zu uns gekommen, sondern nur die fertigen kleinen Kartenblätter, deren Angaben übrigens nicht, wie beim Djuba, durch astronomische Messungen berichtigt sind. Ich nenne zuerst die Skizze des kaum mehr als 10 Seemeilen langen Tulaflusses (s. K. VI Band II), welcher anfangs, weil man blos seine Mündung kannte, die Hoffnung erweckt hatte, dass man auf ihm weit ins Innere eindringen könnte, sich aber später als ein kurzer, durch wenige Bäche gespeister Wasserlauf herausstellte.

Noch unbedeutender ist der nur in kleinem Massstab auf Karte V dargestellte sogenannte Schambafluss, welcher ein wenig nördlich vom Tula hinter der Insel Thoala mündet; er führt nicht einmal soviel süsses Wasser, um den Salzgeschmack des eindringenden Seewassers völlig zu verdecken.

Ueber den ansehnlicheren Durnford- oder Wubuschifluss liegen uns nur die Erkundigungen Richard Brenners vor (s. Band II, S. 279 u. 355). Mehr Wichtigkeit muss dem Osifluss beigelegt werden, welcher westlich vom Ras Schakka in 2° 3' S. Breite mündet, und eine so starke Strömung hat, dass der Passepartout an mehreren Stellen nur mit grosser Schwierigkeit vorwärts kommen konnte. Auch über diesen Fluss, sowie über den durch den Belondsonikanal mit ihm verbundenen

Dana*), ist alles Nähere in dem erzählenden Theil dieses Reisewerkes (Band II, S. 270 etc; vgl. auch das ausführl. Register) mitgetheilt, sowie auf das Interesse hingewiesen worden, welche die weitere Erforschung des Laufes dieser Flüsse bieten würde, besonders aber des Dana, welcher nach Krapf und Anderen noch in der Nähe des Schneebergs Kenia eine beträchtliche Wassermenge besitzt.

Betreffs der auf derselben Karte V angegebenen Kartons möchte ich noch bemerken, dass sie hauptsächlich nach handschriftlichen Skizzen Richard Brenners entworfen sind, welcher einen guten Blick für Auffassung der Bodengestalt besass; da jedoch alle diese Skizzen, soviel ich weiss, nicht auf wirklichen Messungen beruhen, so dürfen sie nur als ungefähre Annäherungen an die Wirklichkeit betrachtet werden und verdienen ebenso sehr eine sorgfältige Revision wie die auf dem Hauptblatte dargestellten Reisen Brenners zwischen dem Sabaki und dem Djubafluss, welche zuerst in Petermann's geographischen Mittheilungen erschienen, doch von keinen genaueren Angaben über die ihnen zu Grunde liegenden Beobachtungen begleitet waren.

V. Die Suahelikäste südlich von Sansibar

und

VI. Die ostafrikanischen Inseln.

Dr. Roscher's astronomische Beobachtungen während seiner Küstenreise zum Lufidjidelta, welche mit grosser Sorgfalt angestellt sind, und meine eigenen Messungen auf der Insel Mafia, am Ruvumafluss, auf den Komoro-Inseln Angasija und Moali, sowie auf Nossi-Be und den Seschellen, sollen späterhin, falls Dies noch erwünscht sein sollte, eine kurze kritische Darstellung in Petermann's geographischen Mittheilungen finden; für die auf Karte II des ersten Bandes dargestellte Reise von Kiloa nach Mesule hingegen besitze ich kein weiteres Material, namentlich nicht die Einzelheiten der astronometrischen Breitenbestimmungen, welche Baron von der Decken vermittelst des Sextanten angestellt hat. Für dieses Gebiet, sowie auch für die nach sehr unvollkommenem Material dargestellte Insel Sansibar wären neue genauere Messungen sehr zeitgemäss, und zwar, wie schon S. 76 u. 77 ausführlicher erörtert, am besten unter Beihilfe und wohlwollender Unterstützung der einheimischen Machthaber. Doch nicht nur Forschungsreisende, welche allerdings mit den einfachsten Methoden der Vermessung wohl vertraut sein müssten, könnten noch viel zur Vermehrung unserer Kenntniss von jenen Gebieten thun, sondern auch ortsansässige Europäer, falls sie sich die Mühe geben wollen, von erfahrenen Eingeborenen genaue Erkundigungen einzuziehen oder deren kartographische Talente (vgl. Richard Andree, Ethnographische Parallelen und Vergleiche, S. 197 ff.) in geeigneter Weise anzuregen.

*) Nach Cl. Denhardt, der neuerdings diesen Fluss bis weit oberhalb Engatana aufnahm, heisst es richtiger Tana.

Zusammenstellung

der im Vorstehenden erörterten

Breiten-, Längen- und **Höhenmessungen,**

zugleich als **Register** für die astronomisch-geodätische Abtheilung dienend.

Beobachter: (Th) Thornton; (K) Kersten; (D) v. d. Decken und seine Begleiter während der Djubareise.
Die Inland-Stationen sind etwas eingerückt, die **Hauptpunkte** fett gedruckt und die Ergebnisse aus besonders zuverlässigen Beobachtungen in fetten **Ziffern** wiedergegeben; angenommene, ergänzte oder unsichere Werthe sind in Klammern eingeschlossen.
Abkürzungen: chr. chronometrisch, tr. trigonometrisch, konstr. durch Konstruktion, ☾ durch Mondbeobachtungen erhalten; ist Nichts bemerkt, so sind die Längen chronometrisch bestimmt.
Die Höhenmessungen sind barometrisch, wenn Nichts oder bar. dabei steht.

Ort der Beobachtung (Beobachter)	Geographische **Breite**	laut Nachweis auf Seite	**Längen-Unterschied** gegen **Greenwich**, Sansibar, **Mombas**, Aruscha II oder **Jumbo**.	laut Nachweis auf Seite	**Höhe über dem Meeresspiegel**		laut Nachweis auf Seite
					Meter	engl. Fuss	
Sansibar, Haus der Expedition (K)	**6° 9′42″,0** S. (6 9 43 ,0)	S. 6 5	2^{h}**36**^{m}**46**^{s},8 ŏ. Gr.[1]) ☾ 2 36 34,5 bez. 2^{h} 36^{m} 38^{s},7 bei J = — 60″	S. 7 7	ca. 14,6	ca. 48	S. 70
Wanga, Marktplatz (K)	4° 38′59″ S.	S. 8	tr. **1**^{m}**56**^{s},**0** w. Mo. chr. 1 41,5 w. Mo.[2]) chr. 2 9,7 w. Mo.	S. 53 13 31	nahezu Meeres-Niveau		
Muoa, Platz vor dem Dorfe (K)	4° 46′16″ S.	S. 9	2^{m} 5^{s},1 w. Mo.	11 u. 53	desgl.		
Kiluluhügel (K)	4° 46′27″ S.	S. 9	2^{m} 6^{s},5 w. Mo.	11 u. 53	260	852	S. 77
Jomboberg (K)	4° 26′10″ S.	S. 9	1^{m} 53^{s},6 w. Mo.	11 u. 53	457	1499	S. 77
Mombas, Haus am Strande (K)	(4° 4′ 0″ S.)	S. 14	[2^{h} 38^{m} 41^{s},0 ŏ. Gr.] aus chr. 1 57,2 ŏ. Sbr.	S. 13	ca. 22	ca. 72	S. 70
Mbaramu, vor dem Lager (K)	**4° 24′25″** S.	S. 14	3^{m} 31^{s},1 ŏ. Ar.	31 u. 44	489	1604	S. 73
Elefantenfluss, Lager (Th)	4° 9′24″ S.	S. 39			(622)	(2041)	S. 79
Kisuani (K) — (Th)	4° 7′29″ S. (4 6 50?)	S. 14 39	2^{m} 13^{s},6 ŏ. Ar.	31 u. 44	675 (702?)	2213 (2302?)	S. 73 S. 79
Usanga (K) — Bergkessel (K) höchster Ugonoberg (III c)	3° 41′ 9″	S. 14	1^{m} 19^{s},8 ŏ. Ar.	31 u. 44	781 1444 **2112**	2562 4739 6931	S. 73 S. 77 tr. S. 88
See Jipe I (K)	(3° 36′ 0″ S.)	S. 14	1^{m} 27^{s},0 ŏ. Ar. tr. **1**^{m}**28**^{s},**2** ŏ. Ar.[3])	31 u. 44 S. 61	(719,2)	(2360)	S. 74
Aruscha I (K)	(3° 37′ 0″ S.)	S. 14	0^{m} 7^{s},2 ŏ. Ar.	S. 31	713,0	2339	S. 74

[1]) Nach M. Germain.

[2]) Aus 0^{m} 15^{s},7 ŏ. Sbr. (S. 13) anstatt 0^{m} 18^{s},2 ŏ. Sbr. (S. 11).

[3]) See I liegt etwa in derselben Länge wie Punkt 6) der Specialaufnahme auf S. 61, doch 0′,5 südlicher. Da nun Hügel I um 3′,648 in der Richtung O. 5° 20′ N. von 6) entfernt liegt (s. S. 61), oder 3′,632 ŏ. See I (= 3′,648 cos 5° 20′) d. i. 14^{s},58 in Zeit, von Aruscha II aber 1^{m} 42^{s},7 östlich (s. unten), so liegt See I um 1^{m} 42^{s},7 — 14^{s},5 = 1^{m} 28^{s},2 östlich von Aruscha II. Hiernach wäre der Längenunterschied See III — See I = 1^{m} 35^{s},0 (s. unten bei See III) — 1^{m} 28^{s},2 = 6^{s},8 anstatt 8^{s},0 wie auf S. 31 f. angenommen wurde.

Ort der Beobachtung (Beobachter)	Geographische Breite	laut Nachweis auf Seite	Längen-Unterschied gegen Greenwich, Sansibar, Mombas, Aruscha II oder Jumbo.	laut Nachweis auf Seite	Höhe über dem Meeresspiegel Meter	engl. Fuss	laut Nachweis auf Seite
Aruscha II (K)	**3° 36′ 41″,5** S.	S. 15	[$2^h\ 29^m\ 20^s$,4 ö. Gr.] aus tr. chr. **9 23,6** w. Mo. (tr. 9 19,0 w. Mo.) ☾ 2 29 12,8 ö. Gr. (oder 9 31,2 w. Mo.)	S. 44 53 37	**721,6**	2368	bar. S. 74
Uru (K)	3° 16′ 58″,0 S.	S. 15	$0^m\ 3^s$,4 ö. Ar.	S. 31	1233,9	4048	S. 74
Moschi Lager (K)	**3° 19′ 38″,7** S.	S. 15	tr. **$0^m\ 10^s$,3** ö. Ar. (chr. 0 11,8 ö. Ar.)	S. 43 31	**1152,9**	3783	S. 74
— vor Sultan's Haus (K)	3° 19′ 34″,5 S.	22 u. 42	(0^s,13 w. vom Lager)	22			
— Bergstation (K)	36″,4 N. v. Lager	22	1^s,77 ö. vom Lager	22	**1348,3**	4424	S. 81
Kilimandscharo,							
— Westgipfel (K)	**3° 5′ 54″,1** S.	S. 43	tr. **$0^m\ 0^s$,9** w. Ar. (aus 0′ 12″,9 L. Diff.)	S. 43	**5694,0**	18681	tr. S. 82
— Ostgipfel (K)	**3° 6′ 58″,1** S.	43	tr. **$0^m\ 23^s$,3** ö. Ar. (aus 5′ 49″,0 L. Diff.)	43	**4953,9**	16252	tr. S. 82
— Nachtlager II (K)	(3° 10′ 0″ S.)	14	chr. **$0^m\ 9^s$,2** ö. Ar.	26 u. 43	3227	10586	bar. S. 76
— höchster Haltepunkt am 29. Nov. 1862 (K)					4269	14006	bar. S. 76
— Schneegrenze am Westgipfel					{ 3600 bez. 4700	11800 bez. 15400	trig. S. 86
Meruberg (kleiner), Nordgipfel (K)	**3° 13′ 45″** S.	konstr.	tr. **$2^m\ 14^s$,7** w. Ar. (aus 33′,67 L. Diff.)	konstr.	**3701,5**	12144	tr. S. 87
— (grosser), Südgipfel (K)	**3° 15′ 27″** S.	konstr.	tr. **$2^m\ 21^s$,7** w. Ar. (aus 35′,42 L. Diff.)	konstr.	**4461,6**	14638	tr. S. 87
Madschame, Lager (Th)	**3° 14′ 37″** S. (3 14 35,5?)	S. 39			1267	4156	S. 8
Kilema, Lager (Th)	**3° 19′ 3″** S.	S. 39			1216	3991	S. 79
Dafeta, Lager (Th)	**3° 24′ 38″** S.	S. 39			(721)	(2365)	S. 79
See Jipe II Lager (K)	**3° 40′ 31″,5** S.	S. 15	tr. **$1^m\ 44^s$,0** ö. Ar.[4]	S. 51 u. 43	**719,2**	2360	bar. S. 74
— trig. Station a. (K)	(3 40 30,5)	49	1 43,63 - -				
See Jipe III Lager (K)	3° 33′ 44″,4 S.	S. 50	tr. **$1^m\ 35^s$,0** ö. Ar.	S. 43	(719,2)	(2360)	S. 74
— trig. Station a. (K)	3 33′ 43,4	50	1 34,55 - -	43			
Hügel I am See, Vorsprung nach NW. (K)	3° 35′ 15″ S.	S. 16	tr. **$1^m\ 42^s$,7** ö. Ar.[4]	51 u. 43 [Gipfel	bar. **913** (trig.) 911	2996 2989	S. 74 u. 81 S. 89
Hügel II am See, Vorsprung nach SW. (K)	3° 34′ 44″ S.	S. 50	tr. **$1^m\ 42^s$,2** ö. Ar.[4]	51 u. 13 [Gipfel	bar. **942,6** (trig.) 941	3093 3088	S. 81 f. S. 89
Bura, Lager (K)	3° 31′ 0″ S.	S. 16	chr. $3^m\ 44^s$,8 ö. Ar.	S. 31	933	3061	S. 74
— Hauptgipfel (K)	3 25 42	kstr. 51	konstr. 3 34,6	51	**2143**	7032	tr. 90
Endara, Lager (K)	3° 32′ 17″? S.	S. 16	chr. $4^m\ 51^s$,0 ö. Ar.	S. 31	679	2229	S. 74
Kadiaro, Gipfel (K)	3° 50′ 0″ S.	S. 50 f.	tr. $5^m\ 7^s$,8 ö. Ar.	52 u. 43	1632	5355	tr. S. 90
— Lg. am SW.-Fuss (Th)	(3 48 55)	39			548	1798	79
höchster Haltepkt. (Th)					1196	3923	79
Kilibassi, Gipfel (K)	3° 58′ 6 (tr.) S.	S. 53	tr. $6^m\ 27^s$,8 ö. Ar.	53 u. 43			
— Lager am Ostfuss (Th)	(3 59 3)	39			334	1094	S. 79
Moamandi (Th)	4° 8 7″ S.	S. 39			191	626	S. 79
Kiriame (K)	3° 48′ 11″? S.	S. 16	chr. $8^m\ 30^s$,8 ö. Ar.	S. 31	166	546	S. 76

* * *

[4]) Aus See IIIa = $1^m\ 34^s$,55 ö. Ar. (s. oben) + **8^s,15** für Hügel I, oder **7^s,60** für Hügel II, oder 9^s,03 bez. **9^s,40** für See II trig. △ bez. See II Lager (s. S. 51).

Ort der Beobachtung (Beobachter)	Geographische **Breite**	laut Nachweis auf Seite	**Längen-Unterschied** gegen Greenwich, **Sansibar**, **Mombas**, Aruscha II oder **Jumbo**.	laut Nachweis auf Seite	**Höhe über dem Meeresspiegel** Meter	engl. Fuss	laut Nachweis auf Seite
Jumbo an der Djubamündung (D)	**0° 14′ 37″** S.	S. 93	(2^h 50^m 29^s,3 ö. Gr.) (u. 13 42,5 ö. Sbr.)	Seekarte S. 98	nahezu Meeresniveau		
Hindi Stat. II (D)	0° 1′ 12″ S.	S. 93	chr. 0 2^s,3 ö. Jub.	S. 98			
Manamsunde Stat. III (D)	0° 6′ 38″ N.	S. 93	0^m 23^s,9 ö. Jub.	S. 98			
Lager III (Stat. IV) (D)	0° 50′ 30″ N.	S. 93					
Stat. VI am Djubafluss (D)			chr. 0^m 10^s,0 ö. Jub.	S. 98	46,5	153	bar. S. 102
Station VIII (D)	1° 16′ 37″ N.	S. 94	0^m 13^s,8 w. Jub.	S. 98			
Stat. IX oberhalb Sorori (D)	1° 36′ 12″ N.	S. 94			67	220	bar. S. 102
Stat. XIV oberhalb Anoleh (D)	2° 1′ 36″ N.	S. 94			113	372	bar. S. 102
Stat. XV (D)			chr. 1^m 28^s,7 w. Jub.	S. 98			
Stat. XVI oberhalb Mansur (D)	2° 19′ 8″ N.	S. 94	1^m 20^s,7 w. Jub.	S. 98	120	393	bar. S. 102
Bardera (D)	**2° 20′ 23″** N.	S. 92	1^m 3^s,0 w. Jub.	S. 98	126	413	bar. S. 102
Stromschnellen	2° 36′ 0″ N.	Karte			160	525	bar. S. 102

Magnetische Beobachtungen

im

mittleren Ost-Afrika.

Bearbeitet von

Otto Kersten,

früherem Mitgliede der v. d. Decken'schen Expedition.

Mit einem Anhang:

Dr. **Albrecht Roscher's** Messungen in den Jahren 1858 und 1859.

Bearbeitet von

C. Börgen,

Direktor des Kaiserlichen Observatoriums zu Wilhelmshaven.

Von meinem hochverehrten Lehrer, dem nunmehr dahingeschiedenen Professor Dr. Adolf Erman, auf die Wichtigkeit magnetischer Beobachtungen in Ostafrika aufmerksam gemacht, habe ich schon von Anfang meiner Reisen an versucht, einige Beiträge zur Kenntniss des Erdmagnetismus in jenen Gegenden zu liefern. Leider wurde meine Ausrüstung hierfür erst ziemlich spät eine vollständige, weil bei der Kürze meiner Vorbereitungen in Berlin und bei der Menge der anderen vorliegenden Arbeiten Prof. Erman wahrscheinlich gemeint hatte, dass die Inklinationsbeobachtungen mir zuviel werden könnten. Auf Erman's Rath hatte ich im Jahre 1862 nur ganz einfache Instrumente mitgenommen, nämlich

1. eine kleine Schmalkalter'sche Bussole (prismatischer Kompass), vermittelst welcher ich öfters die von mir astronomisch bestimmten Azimute irdischer Gegenstände nachmass und so die Abweichung des magnetischen Meridians vom astronomischen erhielt, d. i. die magnetische Deklination oder Variation;

2. einen kleinen Meyerstein'schen Apparat zur Bestimmung der Horizontal-Intensität des Erdmagnetismus durch Schwingungs- und Ablenkungsversuche, welcher damals nur 40 bis 50 Mark kostete. Schon im folgenden Jahre, bei einem längeren Aufenthalt auf den Seschellen, vermisste ich den mir noch fehlenden Inklinationsapparat sehr und suchte mir vorläufig dadurch zu helfen, dass ich an den Seiten der auf Spiegelglas getheilten Meyerstein'schen Intensitäts-Bussole zwei verstellbare Stäbchen von starkem Eisendraht anbrachte, um so nach Lamont's Methode auf indirektem Wege die Neigung der Vertikal-Komponente des Erdmagnetismus zu erhalten — Beobachtungen, welche mir indess bei der Unvollkommenheit des Apparates nicht zuverlässig genug erscheinen, um sie hier zur Veröffentlichung zu bringen. Eine treffliche Gelegenheit, vollständige magnetische Ortsbestimmungen bis herab zum südlichen Wendekreis zu erhalten (auf den Seschellen, Réunion, Nossi-Be, den Komoren, Mafia u. a. O.), war somit verloren, doch hatte mein Interesse für diese Beobachtungen wenigstens den Erfolg, dass Baron von der Decken bei seinem Aufenthalt in Europa im Sommer 1863 bis Ende 1864 ein vorzügliches Meyerstein'sches Inklinatorium mit Kreistheilung auf einer Spiegelplatte erwarb und bei seiner Rückkehr im Februar 1865 mit nach Sansibar brachte. Es wurden dort sogleich von mir und später von den Herren von Schickh, Dr. Link und Feuerwerker Deppe Inklinationsbestimmungen angestellt und diese später fortgesetzt bis zum Untergang der Expedition bei Bardēra.

Besondere Schwierigkeiten haben sich keinem von uns bei diesen so einfachen Beobachtungen geboten. Im Hinblick hierauf und auf die ausserordentliche Wichtigkeit guter und vollständiger magnetischer Ortsbestimmungen in fast noch allen Theilen Afrika's möchte ich es jedem Reisenden, welcher fortan den Ehrgeiz hat, die praktische Geographie wirklich wissenschaftlich zu betreiben, aufs Dringendste empfehlen, sich von vorn herein mit einer genügenden magnetischen Ausrüstung zu

versehen und an jedem Stationsort, wo ein längerer Aufenthalt Dies gestattet, die Horizontal-Intensität und vertikale Richtung der erdmagnetischen Kraft zu bestimmen, die magnetische Abweichung aber nebenbei überall da, wo Azimute irdischer Gegenstände gemessen werden, oder besser noch, wie Jordan es in der libyschen Wüste gethan, am Halteplatz eines jeden Abends, mit einem Zeitaufwand von etwa einer Viertelstunde. Die Einwendungen, welche man gegen derartige Beobachtungen oft machen hört, sind durchaus nicht stichhaltig; die hierzu erforderliche Zeit und Mühe steht in gar keinem Verhältniss zur Wichtigkeit der zu erlangenden Ergebnisse, und die Kosten der Instrumente sind verschwindend gegen die Summen, welche die sonstige Ausrüstung oder die Reise selbst verschlingt. Die zu magnetischen Beobachtungen erforderliche Musse wird dem Einzelreisenden, welcher die nachfolgend benannten einfachen Apparate mit sich führt, nur allzu häufig gegen seinen Willen geboten; wo aber zwei Europäer zusammen reisen, was dringend anzurathen ist, wenn überhaupt auf wissenschaftliche Beobachtungen einiger Werth gelegt wird, ist sie stets vorhanden, weil zwei, von denen ja der Eine der mühevollen Karawanenleitung enthoben ist, bei geringen Mehrkosten reichlich dreifach soviel leisten können, als ein geplagter Mann, auf dessen Haupt allein alle Last und Sorge für Unterhalt und Weiterkommen ruht.

Vorausgesetzt wird, dass der wissenschaftliche Reisende, welcher nicht blos nach Seemannsart handwerksmässig seine Breiten nehmen will, einen kleinen Theodolit (Universal-Instrument) bei sich führt, weil der Sextant und andere Reflexionsinstrumente auf Landreisen nur ein Nothbehelf sind, vermittelst deren man die so wichtigen Horizontalwinkel nur auf sehr unbequeme und zeitraubende Weise messen kann.*) Hat man nun auf irgend eine Weise die Lage des Meridians auf dem Horizontalkreis bestimmt,**) so braucht man nur einige terrestrische Winkel mit dem Instrument zu messen und dann dieselben Punkte mit einer Bussole anzuvisiren, um die magnetische Abweichung oder Deklination zu erhalten. Man kann letztere Messung entweder nach Wegnahme des Theodoliten mit einem kleinen, auf denselben Platz gestellten Prismenkompass vornehmen, wie ich es

---

*) So sehr auch einzelne Reisende und Gelehrte für den ausschliesslichen Gebrauch von Sextant und Prismenkreis sich ereifern, so muss ich doch festhalten an der auf lange Erfahrung gegründeten Empfehlung des Theodoliten, für welchen neuerdings auch ein so tüchtiger Vermessungskundiger wie Prof. Jordan (siehe Phys. Geogr. und Meteorologie der libyschen Wüste, p. IX) mit grosser Wärme eintritt, zumal der Gebrauch eines feststehenden Instrumentes weit sicherer, bequemer, rascher zum Ziele führend und weniger ermüdend ist, als der eines in der Hand gehaltenen Kreises mit beschränkter Winkelweite, für welchen ein künstlicher Horizont unentbehrlich ist. Der Hauptgrund, wegen dessen die Reflexionsinstrumente noch immer von Manchem für unentbehrlich gehalten werden, die Längenbestimmung (durch Monddistanzen), hat ohnehin kein Gewicht für denjenigen, welcher weiss, wieviel besser und bequemer die geographische Länge durch die sogenannten Mondsterne mittelst eines kleinen Universalinstrumentes gemessen werden kann, und in niederen Breiten besonders durch Mondhöhen (s. astron. Abth. S. 7 f.), ganz abgesehen von der unübertrefflichen Methode der Sternbedeckungen, von denen eine einzige mehr werth ist als alle in einer oder mehreren Nächten zu erlangenden Monddistanzen.

**) Bei bekanntem Uhrstand visirt man ein Gestirn (bei Tage die Sonne) mit dem Vertikalfaden des Fernrohrs an, notirt die Zeit und rechnet nach der S. 49 der astron. Abth. gegebenen Formel; andernfalls muss man gleichzeitig die Höhe des Gestirns mit bestimmen und findet dann A_s (das Azimut vom Südpunkt aus) nach der Formel $\sin \frac{1}{2} A_s = \sqrt{\frac{\cos (s - d) \cos s}{\cos \varphi \cos h}}$, worin $s = \frac{1}{2} (\varphi + h + d)$ und $d = 90 - \delta$ = Polardistanz des Gestirns, oder, wenn der Stern nahe im Norden steht, das vom Nordpunkt gemessene Azimut aus

$$\sin \frac{1}{2} A_n = \sqrt{\frac{\sin (s - h) \sin (s - \varphi)}{\cos \varphi \cos h}}.$$

seiner Zeit gethan, oder besser mit einer auf dem Instrument selbst fest aufzusetzenden Diopterbussole, deren Berichtigung dann sehr leicht ausgeführt werden kann, zumal wenn der Bussolenkreis eine besondere Drehung um seine Axe zulässt.*)

Zur Bestimmung der Horizontal-Intensität lässt sich dieselbe oder eine andere geeignete Bussole benutzen, wenn man quer über dieselbe in der Richtung von Ost nach West eine messingne Schiene legt, an deren Enden leichte messingne Röhren festgeschraubt werden können als Träger des in bestimmten Entfernungen (200, 300 oder 400 mm) vom Bussolenmittelpunkte aufzulegenden Ablenkungsmagneten, welcher vortheilhaft aus dem den Magnetismus am besten haltenden Wolframstahl gefertigt wird. Man bestimmt, indem man diesen Magneten in den genannten Entfernungen dem Ost- und Westarm der Ablenkungsschiene mit seinem Nordende einmal nach Osten und dann nach Westen gerichtet auflegt, auf Zehntelgrade genau die bei jeder dieser Einwirkungen stattfindende Ablenkung der in der Richtung des Meridians aufgestellten Bussole und berechnet dann die Beobachtungen nach der weiter unten gegebenen Vorschrift. Der zur Intensitätsmessung gehörige Schwingungsversuch wird in einem besonderen, sehr einfachen Holzkästchen**) angestellt, in welchem der Ablenkungsmagnet vor Luftzug geschützt an einem Seidenfaden aufgehängt wird; man beobachtet mit blossem Auge, ohne Fernrohr, die Dauer einer grösseren Anzahl von fünfzig oder hundert Schwingungen, notirt sich die Grösse des Schwingungsbogens zu Anfang und Ende der Operation und verfährt dann weiter wie unten angegeben. Die Ergebnisse sind überraschend genau und das ganze Verfahren nimmt nur wenig Zeit in Anspruch.

Noch einfacher sind die Beobachtungen zur Bestimmung der Inklination oder Neigung (dip) der Magnetnadel. Hierfür empfehle ich vor Allem ein sehr handliches kleines Inklinatorium, welches C. Bamberg in Berlin für den Preis von 180 Rm. fertigt. Man beobachtet die Abweichung der Nadel von der Vertikallinie in acht verschiedenen Lagen derselben, nachdem man den Inklinationskreis in der Richtung des magnetischen Meridians aufgestellt hat, und zwar entweder durch Einlegen einer gewöhnlichen Bussolennadel und Drehen des Kreises, bis dieselbe parallel mit ihm zur Ruhe kommt, oder indem man bei aufgelegter Inklinationsnadel die Kreisfläche nach Norden und Süden wendet, bis die Nadel genau vertikal steht, bei diesen Lagen den Horizontalkreis abliest und dann den Kreis auf das Mittel beider Ablesungen einstellt. Nunmehr legt man eine der Inklinationsnadeln behutsam auf das Achatlager des aus einem Glasspiegel bestehenden Vertikalkreises und liest beide Enden derselben auf der Kreistheilung ab, wendet dann die Nadel, sodass die mit einer Marke (×) versehene Vorderseite nach hinten kommt, und liest wieder an beiden Nadelspitzen ab; dann dreht man das Inklinatorium um 180° und stellt dieselben Beobachtungen an, worauf man durch Umstreichen mittelst eines kräftigen Magneten die Pole der Nadel umkehrt und nun alle genannten Beobachtungen in entgegengesetzter Reihenfolge noch einmal vornimmt. Eine Vorrichtung zur indirekten Bestimmung der Inklination nach Lamont möchte ich nur als allerdings nützliche Reserve empfehlen; sie lässt sich für wenige Mark an der oben erwähnten Theodolitbussole von jedem geschickten Mechaniker anbringen.

*) Sehr geeignete kleine Universal-Instrumente mit aufzusetzender Bussole liefert der Mechaniker A. Bonsack in Berlin (SO., Engelufer 17) in vorzüglicher Ausführung zu sehr mässigem Preise.

**) Die hier beschriebenen magnetischen Apparate sind zu beziehen vom Mechaniker C. Bamberg in Berlin NW., Linienstrasse 158 H.

Die soeben beschriebenen einfachen Instrumente und Methoden genügen vollständig und liefern sehr befriedigende Ergebnisse; von komplizirteren Apparaten, wie solche in Normal-Observatorien gebraucht werden, mit Spiegel- und Fernrohrablesung und mit Fadenaufhängung auch für den Deklinationsmagneten, muss ich dem Reisenden entschieden abrathen, da ihre Aufstellung und Beobachtung im Freien sehr mühsam und überdies unzuverlässig ist, wie ich mich bei zahlreichen Beobachtungen in Deutschland und auf Reisen in Palestina zur Genüge überzeugt habe (siehe Kersten's „Bericht über einige magnetische Messungen in Palestina" in den „Jahresberichten des Leipz. Vereins von Freunden der Erdkunde", und vergl. auch die hiermit übereinstimmende Ansicht des grossen Magnetologen Wild in Neumayer's „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen").

In Betreff der **Berechnung der Beobachtungen** ist bei Deklinations-Bestimmungen nichts besonderes zu bemerken. Bei den Intensitäts-Beobachtungen hingegen ist mancherlei zu berücksichtigen, und zwar vor Allem das Trägheitsmoment (K) des für die Ablenkungen und den Schwingungsversuch angewendeten Magnetstabes. Man kann K entweder berechnen aus Länge, Durchmesser und Gewicht des cylindrischen oder prismatischen Magnetstabes, oder ableiten aus Beobachtungen der Schwingungsdauer des Magneten allein und nach seiner Beschwerung um einen gewissen Betrag, z. B. durch zwei an den entgegengesetzten Enden desselben angebrachte kleine Blei- oder Messingcylinder. Die Bestimmung des Trägheitsmomentes wird vor Antritt der Reise vorgenommen.

Der von mir in Ostafrika zu den Schwingungsversuchen angewendete ziemlich grosse Magnetstab war ein Prisma von quadratischem Querschnitt, 100 Mm. (2 l) lang, 13,35 Mm. (s) breit und hoch, und 140130 Milligramm (p) schwer. Hieraus berechnet man sein Trägheitsmoment für eine Axe durch den Schwerpunkt nach der Formel $K = p\left(\frac{l^2}{3} + \frac{s^2}{12}\right)$ und dies ist, nach Einsetzung der Zahlenwerthe,

$$= 140130\left(833^1/_3 + \frac{178,222}{12}\right), \text{ woraus}$$

$$\lg K = 8,07502 \text{ und } \lg \pi^2 K = 9,06932, \text{ also } \lg \pi + \tfrac{1}{2} \lg K = 4,53466.$$

Ein ähnlicher Werth wurde auf die andere Weise erhalten, bei der weiteren Rechnung aber nur der vorgenannte benutzt.

Nennt man nun m das Hauptmoment des Ablenkungsstabes und T die Horizontalkomponente des Erdmagnetismus, so findet man nach Prof. Erman aus dem Schwingungsversuche den Werth $mT = \frac{\pi^2 K}{t_0^2}$, wenn t_0 die auf unendlich kleinen Schwingungsbogen reducirte Dauer t einer einzelnen Schwingung ist. Diese Reduktion geschieht auf folgende Weise: nennt man den zu Anfang der Reihe beobachteten, in Graden ausgedrückten Schwingungsbogen e und den zu Ende stattgehabten e_1, ξ aber das Verhältniss $\frac{e_1}{e}$, so ist $t_0 = t - t(\alpha e^2 + \beta e^4)$. Die Logarithmen α und β sind aus einer kleinen Hilfstafel mit dem Argument $\xi = \frac{e_1}{e}$

zu entnehmen, welche ich hier beifüge in der Form, wie ich sie für meine Beobachtungen benützte, und wie Prof. Erman sie für mich berechnete aus

$$\lg \alpha = 4{,}6164 + \lg \left(\frac{1 - \xi^2}{\lg \frac{1}{\xi}} \right) \text{ und } \lg \beta = 9{,}557 + \lg \left(\frac{1 - \xi^4}{\lg \frac{1}{\xi}} \right).$$

Die Werthe für $\xi = 0{,}29$ bis $\xi = 0{,}09$ sind von mir nachträglich berechnet worden zum Gebrauch in einzelnen Ausnahmefällen.

Tafel der Werthe lg α und lg β zur Berechnung der magnetischen Schwingungsversuche.

e = halber Schwingungsbogen zu Anfang des Versuchs.
e_1 = halber Schwingungsbogen zu Ende des Versuchs.

$\xi = \frac{e_1}{e}$	lg α	Diff.	lg β	Diff.	$\xi = \frac{e_1}{e}$	lg α	Diff.	lg β	Diff.	$\xi = \frac{e_1}{e}$	lg α	Diff.	lg β	Diff.
1,00	5,2796	44	0,522	9	0,69	5,1284	55	0,238	9	0,38	4,9251	80	9,927	11
0,99	752	44	513	9	68	229	56	229	10	37	171	82	916	10
98	708	44	504	9	67	173	56	219	9	36	089	82	906	11
97	664	44	495	9	66	117	57	210	10	35	4,9007	84	9,895	12
96	620	45	486	9	65	5,1060	59	0,200	10	34	8923	86	883	12
95	5,2575	45	0,477	9	64	5,1001	58	0,190	10	33	837	87	871	12
94	530	46	468	9	63	0943	59	180	9	32	750	89	859	12
93	484	46	459	9	62	884	59	171	10	31	661	95	847	12
92	438	46	450	9	61	825	60	161	10	0,30	4,8570	92	9,835	12
91	392	46	441	9	0,60	5,0765	61	0.151	10	29	478	95	823	11
0,90	5,2346	46	0,432	9	59	704	61	141	10	28	383	96	812	12
89	300	48	423	9	58	643	62	131	10	27	287	99	800	12
88	252	48	414	9	57	581	63	121	10	26	188	101	788	12
87	204	47	405	9	56	518	62	111	10	25	4,8087	103	9,776	13
86	157	48	396	10	55	5,0456	64	0,101	10	24	7984	106	763	12
85	5,2109	49	0,386	9	54	392	64	091	10	23	878	109	751	13
84	060	49	377	9	53	328	66	081	10	22	769	112	738	13
83	011	48	368	9	52	262	66	071	10	21	657	115	725	13
82	5,1963	50	359	9	51	196	68	061	10	0,20	4,7542	118	9,712	14
81	913	50	350	9	0,50	5,0128	68	0,051	11	19	424	123	698	13
0,80	5,1863	50	0,341	9	49	060	69	040	11	18	301	127	685	15
79	813	51	332	8	48	4,9991	70	029	10	17	174	131	670	14
78	762	51	323	9	47	921	70	019	10	16	043	136	656	15
77	711	52	314	9	46	4,9851	70	0,009	10	15	4,6907	143	9,641	16
76	659	52	305	10	45	4,9781	72	9,999	10	14	764	149	625	16
75	5,1607	52	0,295	10	44	709	74	989	11	13	615	156	609	16
74	555	53	285	10	43	635	75	978	10	12	459	164	593	18
73	502	54	275	9	42	560	76	968	11	11	295	175	575	18
72	448	53	266	9	41	484	76	957	10	0,10	4,6120	186	9,557	19
71	395	56	257	9	0,40	4,9408	78	9,947	10	0,09	4,5934		9,538	
0,70	5,1339	55	0,248	10	39	330	79	937	10					

Aus dem Ablenkungsversuch erhält man den Werth $\frac{m}{T} = \frac{r^5 \operatorname{tg} v - r_1^5 \operatorname{tg} v_1}{2(r^2 - r_1^2)}$, worin r und r_1 die Abstände des Mittelpunktes des Ablenkungsstabes vom Mittelpunkte der Bussolennadel sind, v und v_1 aber die zugehörigen Ablenkungen dieser Nadel, während m, wie oben, das Hauptmoment des Ablenkungsstabes und T die Horizontalkomponente des Erdmagnetismus bedeutet. Bei meinen Beobachtungen war $r = 400$ und $r_1 = 300$; fügt man diese Werthe in die Rechnung ein, so wird $\frac{m}{T}$ einfach $=$ num. lg $(7{,}86417 + \lg \operatorname{tg} v)$ — num. lg $(7{,}23947 + \lg \operatorname{tg} v_1)$. Setzt man diesen für $\frac{m}{T}$ erhaltenen Werth $= n$, so wird, da (s. oben) $m.T = \frac{\pi^2 K}{t_0^2}$,

die Horizontalkomponente des Erdmagnetismus $T = \frac{\pi \sqrt{K}}{t_0 \sqrt{n}}$ aus $T^2 = \frac{\pi^2 K}{t_0^2 n}$ oder

(vgl. S. 6) $\lg T = 4{,}53466 - \lg t_0 - \frac{1}{2} \lg n$.

Beispiel für Berechnung der Horizontal-Intensität.

Aruscha II, den 7. November 1862, Nachm. $1\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{4}$ Uhr, bei 29° C.

Ablenkungs-Versuch.

Lage des Ablenkungsmagneten.	Ablenkung an beiden Enden der Bussolennadel bei 400 Mm. = r und 300 Mm. = r_1 Entfernung der Ablenkungsmagnete von ihrem Mittelpunkt	
N.-Pol nach Osten	5°,1 und 5°,1	12°,0 und 12°,1
	5,1 „ 5,1	12,3 „ 12,5
N. Pol nach Westen	5,4 „ 5,4	12,2 „ 12,2
	5,3 „ 5,2	12,2 „ 12,3
	5°,225 und 5°,200	12°,200 und 12°,275
	v = 5°,2125 = 5°12′45″	v_1 = 12°,2375 = 12°14′15″

$\lg \operatorname{tg} v = 8{,}96002$ $\quad\quad$ $\lg \operatorname{tg} v_1 = 9{,}33624$

$\lg \frac{r^5}{2(r^2 - r_1^2)} = 7{,}86417$ (s. S. 109) $\quad\quad$ $\lg \frac{r_1^5}{2(r^2 - r_1^2)} = 7{,}23947$ (s. S. 109)

6,82429 $\quad\quad$ 6,57571

Num. = 6672517 — Num. = 3764525

$$\frac{r^5 \operatorname{tg} v - r_1^5 \operatorname{tg} v_1}{2(r^2 - r_1^2)} = 2907992 = \frac{m}{T}$$

$$\lg \frac{m}{T} = 6{,}46359 = \lg n$$

Schwingungs-Versuch.

Halber Schwingungsbogen am Anfang = 15°,1 = e

„ „ „ Ende = 9,5 = e_1

Nummer der Schwingung.	Chronometer-Zeit.	Nummer der Schwingung.	Chronometer-Zeit.	Schwingungsdauer.
0.	5m 35s,0	150.	21m 59s,8	150 Schwing. = 16m 24s,8
10.	6 40,8	160.	23 5,6	16 24,8
20.	7 46,6	170.	24 11,2	16 24,6
30.	8 52,4	180.	25 16,8	16 24,4
40. (ergänzt:	9 58,0)	190.	26 22,4	(16 24,4)
50.	11 3,6	200.	27 29,0	16 24,4
				150 Schwing. = 16m 24s,567

oder einfacher:

150 Schwing. von 0 bis 150 = $16^m\ 24^s,8$
„ „ „ 150 „ 200 = $15^m\ 24^s,4$ — 1 Schwing. = $6^s,5638$ t.

im Mittel 150 Schwingungen $16^m\ 24^s,6 \pm 0^s,20$ oder 1 „ = $6^s,5640$

Für $\xi = 0,630$ $\left(\text{aus } \frac{e^1}{e} = \frac{9^0,5}{15,1}\right)$ ist $\lg \alpha = 5,0943$ — $\lg \beta = 0,180$ (NB.—10!)

$\lg e^2 = 2,3589$ — $\lg e^4 = 4,716$

$7,4523$; $\alpha e^2 = 0,002833$ — $4,896$

$\beta e^4 = 0,000008$

$0,002841$;

$\lg(\alpha e^2 + \beta e^4) = 7,45347$

t = $6^s,5640$ (s. oben) — $\lg t = 0,81717$

Red. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0,0186$ — lg Reduktion = $8,27064$

red. Schwing.-Dauer $t_0 = 6^s,5454$; $\lg t_0 = 0,81594$, $\frac{1}{2} \lg n = 3,23180$ } $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4,53466$, $\lg t_0 + \frac{1}{2} \lg n = 4,04774$

$\lg T = 0,48692$

Horizontal-Intensität T = 3,0685.

Bei den Inklinationsbeobachtungen wird gewöhnlich das Mittel aus den acht Doppelablesungen als die wahre Inklination angesehen. Obwol dies meistens richtig ist und jedenfalls für einen Reisenden vollständig genügt, so erscheint es doch besser, die kleinen Mängel der Inklinationsnadel, welche beim Umdrehen und Umstreichen derselben hervortreten, durch eine besondere Rechnung zu beseitigen, bez. sich davon zu überzeugen, dass der erhaltene Werth keiner wesentlichen Verbesserung bedarf. Ich verdanke meinem Lehrer, Prof. Erman, nachfolgende Vorschrift für diese Rechnung:

Man unterscheide die beiden um 180° von einander abweichenden Kreislagen als I. und II. oder auch, wenn man dies vorzieht, als östlich und westlich, die verschiedenen Lagen der Nadel aber durch × (Marke) vorn oder hinten. Die erhaltenen Ablesungen am Vertikalkreis, im Mittel aus den zwei Nadelenden, nenne man in der I. Lage × vorn $= J_0$, × hinten $= J_0'$, in der II. Lage aber × vorn $= J_1'$, × hinten $= J_1$ und bilde hieraus $J = \frac{J_0 + J_1}{2}$ und $J' = \frac{J_0' + J_1'}{2}$.

Nachdem die Nadel unter sorgfältigster Vermeidung jeder Verbiegung oder Gewichtsveränderung umgestrichen d. h. ihr Nordende in ein Südende verwandelt worden ist, beobachte man in der II. Kreislage bei × vorn $= J_1'''$, × hinten $= J_1''$

und in der I. Kreislage bei × vorn $= J_0''$, × hinten $= J_0'''$, woraus man bilde

$$J'' = \frac{J_0'' + J_1''}{2} \text{ und } J''' = \frac{J_0''' + J_1'''}{2}.$$

Die acht zuerst genannten Winkel werden bei guten Instrumenten immer paarweise sehr nahe gleich sein und ebenso die vier Werthe J bis J''' nur wenig von einander abweichen. Das aus letzteren gebildete

$$i' = \frac{J + J' + J'' + J'''}{4}$$

Mbaramu, 15. Oktober 1862, Nm. 2—3 Uhr, bei 33° C.

Ablenkung.

$v = 5^0{,}20$	$v_1 = 12^0{,}5$
5,35	12,75
5,30	12,60
5,225	12,55
Mittel: $v = 5^0{,}2688 = 5^0\,16'\,8''$	$v_1 = 12^0{,}600 = 12^0\,36'\,0''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6{,}45718$

Schwingung.

150 Schwing. $= 16^m\,29^s{,}9 \pm 0^s{,}30$ $\qquad \frac{e^1}{e} = \frac{8^0{,}6}{13{,}2} = 0{,}651$

1 Schwing. $= 6^s{,}5993 = t$ $\qquad \alpha e^2 = 0{,}002227$

Korr. $t\,(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0{,}0147$ $\qquad \beta e^4 = 0{,}000005$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s{,}5846$; $\lg t_0 = 0{,}81853$ } $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4{,}53466$

(red. auf unendl. kleinen Bogen) $\frac{1}{2} \lg n = 3{,}22859$ } . . . . . $= -4{,}04712$

$\lg T = 0{,}48754$

Horizontal-Intensität $T = 3{,}0728$.

Aruscha II, 7. November 1862, Nm. $1\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{2}$ Uhr, bei 29° C. (vergl. oben S. 8, Beispiel der ausführlichen Rechnung).

Ablenkung.

$v = 5^0{,}10$	$v_1 = 12^0{,}05$
5,25	12,20
5,10	12,45
5,40	12,25
Mittel: $v = 5^0{,}2125 = 5^0\,12'\,45''$	$v_1 = 12^0{,}2375 = 12^0\,14'\,15''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6{,}46359$

Schwingung.

150 Schwing. $= 16^m\,24^s{,}6 \pm 0^s{,}20$ $\qquad \frac{e^1}{e} = \frac{9^0{,}5}{15{,}1} = 0{,}630$

1 Schwing. $= 6^s{,}5640 = t$ $\qquad \alpha e^2 = 0{,}002833$

Korr. $t\,(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0{,}0186$ $\qquad \beta e^4 = 0{,}000008$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s{,}5454$; $\lg t_0 = 0{,}81594$ } $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4{,}53466$

(red. auf unendl. kleinen Bogen) $\lg \frac{1}{2} n = 3{,}23180$ } . . . . . $= -4{,}04774$

$\lg T = 0{,}48692$

Horizontal-Intensität $T = 3{,}0685$.

Moschi (Bananenhain), 24. November 1862, Mittag $11\frac{1}{4}$—$12\frac{1}{4}$ Uhr, bei 27°,5 C.

Ablenkung.

$v = 5^0{,}35$	$v_1 = 12^0{,}30$
4,85	12,05
4,95	12,05
5,45	12,85
Mittel: $v = 5^0{,}150 = 5^0\,9'\,0''$	$v_1 = 12^0{,}3125 = 12^0\,18'\,45''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6{,}44776$

Schwingung.

150 Schwing. = $16^m 21^s,8 \pm 0^s,20$ — $\frac{e^1}{e} = \frac{10^0,3}{15,2} = 0,678$

1 Schwing. = $6^s,5453$ = t — $\alpha e^2 = 0,003058$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0,0201$ — $\beta e^4 = 0,000009$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s,5252$; $\lg t_0 = 0,81459$ } $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4,53466$

(red. auf unendl. kleinen Bogen) $\frac{1}{2} \lg n = 3,22388$ } . . . . . $= -4,03847$

$\lg T = 0,49619$

Horizontal-Intensität T = 3,1347.

See Jipe III, 13. December 1862, Nm. $1\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{4}$ Uhr, bei 26° (?) C.

Ablenkung.

v = 5°,15	v_1 = 11°,95	NB. Die Bussole war nicht genau orientirt; daher die starken Unterschiede der einzelnen Ablesungen.
4,975	11,95	
5,175	12,075	
4,975	12,125	
Mittel: v = 5°,0688 = 5° 4′ 8″	v_1 = 12°,0250 = 10° 1′ 30″	

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,44570$

Schwingung. (NB. Neue Seidenfäden zur Aufhängung des Magneten angebracht.)

150 Schwing. = $16^m 41^s,6 \pm 0^s,20$ — $\frac{e^1}{e} = \frac{10^0,7}{16,1} = 0,665$

1 Schwing. = $6^s,6773$ = t — $\alpha e^2 = 0,003374$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0,0226$ — $\beta e^4 = 0,000011$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s,6547$; $\lg t_0 = 0,82313$ } $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4,53466$

(red. auf unendl. kleinen Bogen) $\frac{1}{2} \lg n = 3,22285$ } . . . . . $= -4,04598$

$\lg T = 0,48868$

Horizontal-Intensität T = 3,0809.

* * *

Port Victoria (Seschellen), 5. Mai 1863, Nm. 3 Uhr, bei 30° C.

Ablenkung.

v = 4°,875	v_1 = 10°,975
4,475	10,750
4,950	11,075
4,425	10,925
Mittel: v = 4°,6813 = 4° 40′ 53″	v_1 = 10°,9313 = 10° 55′ 53″

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,42115$

Schwingung fehlt, weil die Aufhängungsfäden zerrissen; Ergebniss s. folg. Seite.

Port Victoria (Seschellen), 11. Mai 1863, Nm. $5\frac{1}{4}$ Uhr, bei 30° C.

Ablenkung.

v = 4°,70	v_1 = 11°,075
4,60	11,375
4,80	11,10
4,85	11,10
Mittel: v = 4°,7375 = 4° 44′ 15″	v_1 = 11°,1625 = 11° 9′ 45″

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,42106$

Schwingung, 12. Mai, Vorm. 11½ Uhr, bei 30° C.

150 Schwing. = $16^m 10^s,93 \pm 1^s,30$ $\frac{e^1}{e} = \frac{5^0,9}{15,5} = 0,381$

1 Schwing. = $6^s,4729$ = t $\alpha e^2 = 0,002026$

Korr. t $(\alpha e^2 + \beta e^4)$ = — 0,0131 $\beta e^4 = 0,000005$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s,4598$; lg t_0 = 0,81022 } lg π + ½ lg K = 4,53466

½ lg n = 3,21053 } = — 4,02075

lg T = 0,51391

Horizontal-Intensität T = 3,2652

oder 100 Schw. = $10^m 46^s,30 \pm 0^s,30$ $\frac{e^1}{e} = \frac{5^0,9}{13^0,5} = 0,437$

1 Schw. = $6^s,4630$ = t $\alpha e^2 = 0,001696$

Korr. = — 0,0110 $\beta e^4 = 0,000003$

verb. Schw.-Zeit $t_0 = 6^s,4520$; lg t_0 = 0,80969 } ½ lg π + ½ lg K = 4,53466

lg ½ n = 3,21053 } . . . . = — 4,02022

lg T = 0,51444; T = 3,2692.

Der Ablenkungsversuch vom 5. Mai mit lg n = 6,42115 ergibt für beide Annahmen einen um 0,0007 kleineren Werth für die Horizontal-Intensität (vgl. S. 17).

St. Denis (Réunion), 7. August 1863, Vorm. 8—9 Uhr, bei 22° C.

Ablenkung.

v	v_1
v = 6°,125	v_1 = 14°,15
6,05	14,95
6,275	14,95
6,30	14,725
Mittel: v = 6°,1875 = 6°11′15″	v_1 = 14°,6938 = 14°41′38″

lg n = lg $\frac{m}{T}$ = 6,52870

Schwingung.

150 Schwing. = $18^m 50^s,80 \pm 1^s,60$ $\frac{e^1}{e} = \frac{2^0,5}{18,9} = 0,138$

1 Schwing. = $7^s,5387$ = t $\alpha e^2 = 0,001684$

Korr. t $(\alpha e^2 + \beta e^4)$ = 0,0127 $\beta e^4 = 0,000005$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 7^s,5260$; lg t_0 = 0,87656 } lg π + ½ lg K = 4,53466

½ lg n = 3,26435 } . . . . . = — 4,14091

lg T = 0,39375

Horizontal-Intensität T = 2,4760

oder 150 Schwing. = $18^m 50^s,50 \pm 0^s,70$ $\frac{e^1}{e} = \frac{2^0,5}{14,9} = 0,168$

1 Schwing. = $7^s,5337$ = t $\alpha e^2 = 0,001151$

Korr. t $(\alpha e^2 + \beta e^4)$ = 0,0087 $\beta e^4 = 0,000002$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 7^s,5250$; lg t_0 = 0,87651 } lg π + ½ lg K = 4,53466

½ lg n = 3,26435 } . . . . . = — 4,14086

lg T = 0,39380

Horizontal-Intensität T = 2,4763.

Port Victoria (Seschellen), 13. August 1863, Nm. 4¼—5¼ Uhr, bei 26° C.

Ablenkung.

$v = 4°,50$	$v_1 = 10°,80$
4,65	11,025
4,90	11,075
4,90	11,05
Mittel: $v = 4°,7375 = 4°44'15''$	$v_1 = 10°,9875 = 10°59'15''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,43003$

Schwingung.

150 Schwing. = $16^m 48^s,77 \pm 0^s,70$ $\quad \frac{e^1}{e} = \frac{13°,1}{19,4} = 0,675$

1 Schwing. = $6^s,7251 = t$ $\quad \alpha e^2 = 0,004963$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = 0,0335$ $\quad \beta e^4 = 0,000024$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s,6916$; $\lg t_0 = 0,83985$ $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4,53466$

$\frac{1}{2} \lg n = 3,21502$ . . . . . $= -4,05487$

$\lg T = 0,47979$

Horizontal-Intensität T = 3,0185.

* * *

Hellville (Nossi-Be), 22. März 1864, Nm. 3¼—4¼ Uhr, bei 27° C.

Ablenkung.

$v = 5°,55$	$v_1 = 13°,35$
5,20	12,45
5,20	12,65
5,65	12,925
Mittel: $v = 5°,40 = 5°24'0''$	$v_1 = 12°,8438 = 12°50'38''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,47081$

Schwingung.

150 Schwing. = $18^m 34^s,90 \pm 0^s,60$ $\quad \frac{e^1}{e} = \frac{10°,7}{15,8} = 0,677$

1 Schwing. = $7^s,4327 = t$ $\quad \alpha e^2 = 0,004154$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -0,0310$ $\quad \beta e^4 = 0,000011$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 7^s,4017$; $\lg t_0 = 0,86933$ $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4,53466$

$\frac{1}{2} \lg n = 3,23541$ . . . . . $= -4,10474$

$\lg T = 0,42992$

Horizontal-Intensität T = 2,6912.

Kitanda (Angasija, Komoren), 2. Juni 1864, Nm. 4¼—5¼ Uhr, bei 28° C.

Ablenkung.

$v = 5°,00$	$v_1 = 11°,95$
5,125	12,20
5,00	11,90
5,00	11,90
Mittel: $v = 5°,0313 = 5°1'53''$	$v_1 = 11°,9875 = 11°59'15''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,43998$

Schwingung.

150 Schwing. = $18^m 52^s,77 \pm 0^s,20$ — $\frac{e^1}{e} = \frac{9^0,7}{12,1} = 0,802$

1 Schwing. = $7^s,5518 = t$ — $\alpha e^2 = 0,002254$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0,0171$ — $\beta e^4 = 0,000004$

verb. **Schwingungszeit** $t_0 = 7^s,5347$; $\lg t_0 = 0,87707$ } $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4,53466$

$\frac{1}{2} \lg n = 3,21999$ } . . . . . . $= -\ 4,09706$

$\lg T = 0,43760$

Horizontal-Intensität $T = 2,7390$.

* * *

Kilulu-Hügel, 1. Nov. 1863, Nm. 5 Uhr, bei 25° C.

Ablenkung.

v = 4°,70	v_1 = 11°,25
4,625	12,00
4,90	11,20
4,55	11,30
Mittel: v = 4°,6938 = 4° 41′ 38″	v_1 = 11°,4375 = 11° 26′ 15″

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,39688$

Schwingungsversuch am 1. November nicht brauchbar, wegen allzurascher Abnahme der Schwingungszeit, vermutlich in Folge vorhandener Reibung:

0 bis 150 = $16^m 27^s,4$

50 bis 200 = 16 22,2;

dafür am 3. November, Nm. 5 Uhr gemessen:

150 Schwing. = $17^m 50^s,03 \pm 0^s,90$ — $\frac{e^1}{e} = \frac{6^0,8}{15,8} = 0,430$

1 Schwing. = $7^s,1335 = t$ — $\alpha e^2 = 0,002295$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0,0164$ — $\beta e^4 = 0,000006$

verb. **Schwingungszeit** $t_0 = 7^s,1171$; $\lg t_0 = 0,85230$ } $\lg \pi + \frac{1}{2} \lg K = 4,53466$

$\frac{1}{2} \lg n = 3,19844$ } . . . . . $= -4,05074$

$\lg T = 0,48392$

Horizontal-Intensität $T = 3,0473$.

Wanga, 8. Nov. 1863, bis 6 Uhr Nachm., bei ca. 26° C.

Ablenkung.

v = 4°,65	v_1 = 11°,35
4,85	12,00
4,85	11,65
4,55	11,175
Mittel: v = 4°,725 = 4°43′30″	v_1 = 11°,5438 = 11°32′38″

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,39802$

Schwingung fehlt.

Hieraus, und aus den acht Tage früher angestellten Beobachtungen vom Kilulu-Hügel, berechnet Dr. Börgen unter der Annahme, dass die magnetische Kraft (m) des Ablenkungsstabes unverändert geblieben, die Horizontal-Intensität T_1 zu **3,0393**, nach der Formel

$T_1 = T\frac{n}{n_1}$, worin $n = \frac{m}{T}$ vom 1. Nov. und $n_1 = \frac{m}{T_1}$ vom 8. Nov., T aber die am 1. Nov. auf dem Kilulu-Hügel aus Ablenkung und Schwingung zusammen gefundene Horizontal-Intensität bedeutet. Die Rechnung ist einfach wie folgt:

Kilulu-Hügel, $\lg n = 6{,}39688$ (s. S. 16) $\lg T = 0{,}48392$ (s. S. 16)
Wanga, $\lg n_1 = 6{,}39802$; $\lg n - \lg n_1 = -0{,}00114$
$[\lg T_1 = 0{,}48278$; $T_1 = \mathbf{3{,}0393}]$

Jomboberg, 12. Nov. 1863, Nachm. 5¾ Uhr, bei 25° C.

Ablenkung.

v = 5°,00	v_1 = 11°,75
5,00	11,90
4,775	12,10
5,025	11,95
Mittel: v = **4°,950** = 4° 57′ 6″	v_1 = 11°,925 = 11°55′30″

$\lg n = \lg\frac{m}{T} = \mathbf{6{,}42640}$

Schwingungszeit fehlt.

Aus der vollständigen Beobachtungsreihe vom 1. Nov. berechnet sich, wenn man wiederum m als unverändert geblieben annimmt, die Horizontal-Intensität $T_{\prime\prime}$ zu **2,8471**, nämlich $\lg n = 6{,}39688$ und $\lg T = 0{,}48392$ (s. S. 16)
Jomboberg, $\lg n_{\prime\prime} = 6{,}42640$; $\lg n - \lg n_{\prime\prime} = -0{,}02952$
$[\lg T_{\prime\prime} = 0{,}45440$; $T_{\prime\prime} = \mathbf{2{,}8471}]$

wie angegeben.

Bei längeren Zwischenzeiten, und wenn man annehmen muss, dass der Magnetismus m des Ablenkungsstabes in m_1 übergegangen sei, ist die rechte Seite obiger Gleichung

$$T_1 = T\frac{n}{n_1} \text{ noch mit } \frac{m(1+\alpha t)}{m} = \frac{m_1}{m} \text{ zu multipliciren,}$$

worin α = Aenderung von m in je 1 Tag, und t = Anzahl der vergangenen Tage.

Um einen Ueberblick über die Veränderlichkeit von **m** zu erhalten, berechnete ich die Werthe von lg m für alle vorhandenen vollständigen Beobachtungen der Horizontal-Intensität. Man findet aus $\frac{m}{T} = n$ und $mT = \frac{\pi^2 K}{t_0^2}$ (s. Seite 6 und 7) $m^2 = n\frac{\pi^2 K}{t_0^2}$ und $\mathbf{\lg m = \frac{1}{2}(\lg n + \lg \pi^2 K - 2 \lg t_0)}$ und hat sehr einfache Rechnung, weil $\lg n$ und $\lg t_0$ schon aus den Beobachtungen bekannt sind, $\lg \pi^2 K$ aber (hier = 9,06932 nach S. 6) für jeden Magneten unveränderlich ist, so lange seine Form und Schwere dieselbe bleibt. Für die Beobachtung Sansibar, 21. Juli 1862 (s S. 10), z. B. ergibt sich:

$$
\begin{array}{rl}
\lg n = & 6{,}51436 \\
\lg \pi^2 K & 9{,}06932 \\
\hline
\lg (n \pi^2 K) = & 15{,}58368 \\
2 \lg t_0 & 1{,}62684 \\
\hline
\end{array}
$$

$$\lg m^2 = \lg n \frac{\pi^2 K}{t_0^2} = 13{,}95684; \quad \lg m = 6{,}97842$$

Aus den 17 Werthen, welche ich auf solche Weise erhielt, stellte ich nachfolgende Tafel zusammen:

Ort und Zeit der Intensitäts-Beobachtung.	$\lg m = \lg \sqrt{n \frac{\pi^2 K}{t_0^2}}$	Aenderung von lg m (Einheiten der 5. Stelle.)	Zwischenzeit (Tage)	Δ lg m für 1 Tag	oder in Gruppen: Einheiten / Tage	Δ lg m für 1 Tag
1862						
Sansibar, Juli 21.	6,97842	— 1070	48	—22,4		
Mombas, Sept. 7.	6,96772	— 104	24	—4,3	—370 / 84	= —40,1
„ Okt. 1.	6,96668	— 2196	12	—163,0		
Mbaramu, Okt. 13.	6,94472	+ 580	25	+23,2		
Aruscha II, Nov. 7.	6,95052	— 657	17	—38,7	—1034 / 61	= —17,0
Moschi, Lager, Nov. 24.	6,94395	— 957	19	—50,4		
See Jipe III, Dec. 13.	6,93438	— 162	149	—1,1		
1863						
Port Victoria, Mai 11. (Mittel)	6,93276	— 1026	88	—11,7	—2455 / 243	= —10,1
St. Denis, Aug. 7.	6,92250	— 1267	6	—211,2		
Port Victoria, Aug. 13.	6,90983	— 2903	80	—36,3		
Kilulu-Hügel, Nov. 1.	6,88080	+ 1994	142	+14,0	—3225 / 294	= —11,0
1864						
Hellville, März 22.	6,90074	— 2316	72	—32,2		
Kitanda, Juni 2.	6,87758	— 516	267	—1,9	—516 / 267	= —1,9
1865						
Sansibar, Febr. 24.	6,87242	— 255	10	—25,5		
„ März 6.	6,86987	+ 294	153	+1,9	—1134 / 191	= —5,9
Jumbo, Aug. 6. (Mittel)	6,87281	— 1173	28	—41,9		
Djubafluss, Sept. 1.—4.	6,86108					

Es geht hieraus hervor, dass, so unregelmässig auch die Aenderung von lg m im Laufe jener drei Jahre aussieht, doch im Allgemeinen eine ziemlich gleichmässige Abnahme der magnetischen Kraft des Ablenkungsstabes stattgefunden hat, und zwar eine sehr rasche im Anfang, später aber eine verhältnissmässig geringe. Für die soeben besprochenen Beobachtungen vom Anfang November 1864, welche übrigens nur einen Zeitraum von 12 Tagen umfassen, habe ich die Aenderung der auf dem Kiluluhügel gemessenen Kraft des Magneten vernachlässigt, weil gerade damals die Veränderlichkeit von m so ungleichmässig war, dass es schwer gewesen wäre, das Richtige zu wählen.

Im Allgemeinen will es mir scheinen, als ob ein ohne Schwingungsversuch erhaltener Werth für T niemals dasselbe Vertrauen verdient, wie ein solcher aus vollständigen Beobachtungen; ich würde daher jedem Reisenden rathen, wenn es irgendwie angeht, immer Schwingungs- und Ablenkungsversuch zusammen anzustellen, gleichwie man ja auch genaue Höhenwinkel-Messungen stets in beiden Kreislagen vornehmen soll. Für besonders wichtig halte ich sorgfältige Ablenkungsbeobachtungen, welche weit mehr Aufmerksamkeit erfordern als die schon an sich so genauen Bestimmungen der Schwingungszeiten. Die Beobachtung selbst sollte immer in möglichst gleicher Weise geschehen, da vermutlich auch die Dauer der Einwirkung des Ablenkungsmagneten nicht ohne Einfluss auf das Ergebniss ist.

* * *

Sansibar, 24. Febr. 1865, Nachm. $1\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{4}$ Uhr, bei 30° C.

Ablenkung.

$v = 4^\circ,95$		$v_1 = 10^\circ,80$	
4,15		10,425	
4,55		10,60	
4,45		10,80	
Mittel: $v = 4^\circ,525 = 4^\circ 31' 30''$		$v_1 = \mathbf{10^\circ,6563} = 10^\circ 39' 23''$	

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = \mathbf{6,40185}$

Schwingung.

150 Schwing. $= 18^m\ 17^s,20 \pm 0^s,60$ — $\frac{e_1}{e} = \frac{8^\circ,8}{13,6} = \mathbf{0.647}$

1 Schwing. $= 7^s,3147 = t$ — $\alpha e^2 = 0,002351$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0,0172$ — $\beta e^4 = 0,000005$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 7^s,2975$; $\lg t_0 = 0,86317$, und hieraus $\lg T = 0,47056$

Horizontal-Intensität $T = 2,9550$

B. Beobachtungen von v. d. Decken, v. Schickh, Dr. Linck und Deppe.

Sansibar, 25. Febr. 1865, Vorm. $10\frac{1}{4}$ Uhr.

Ablenkung.

$v = 4^\circ 32',5$	$v_1 = 10^\circ 22',5$
4 25,0	9 50,0
4 35,0	9 52,5
4 27.5	10 15,0
Mittel: $v = \mathbf{4^\circ 30',0}$	$v_1 = \mathbf{10^\circ 5',00}$;

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = \mathbf{6,42650}$ (?)

Bei dieser Beobachtung, welche auffälliger Weise in Graden und Minuten anstatt in Graden und deren Bruchtheilen angegeben ist, obwol jedenfalls dieselbe Bussole mit Gradtheilung auf einer Spiegelplatte benutzt wurde, scheint ein Versehen vorgekommen zu sein, da v_1 viel zu klein im Verhältniss zu v ist; die Rechnung ergibt $\lg n = \lg \frac{m}{T}$ zu 6,42650, also eine bedeutende Abweichung von den vorhergehenden und nachfolgenden Bestimmungen an demselben Orte. Ich lasse daher obige Zahlen unberücksichtigt, weil ich nur eine Abschrift der Beobachtungen besitze und nicht

das Original-Notizbuch, durch dessen Vergleichung sich der vermutete Fehler vielleicht ausfindig machen liesse.

Der Schwingungsversuch ergibt

$$150 \text{ Schwing.} = 18^m 17^s,20 \pm 0^s,70 \qquad \frac{e_1}{e} = \frac{12^0,1}{18,2} = 0,665$$

$$1 \quad „ \quad = 7^s,3147 = t \quad \text{(genau wie am 24. Febr.)} \qquad \alpha e^2 = 0,004311$$

$$\text{Korr. } t(\alpha e^2 + \beta e^4 = -0,0316 \qquad \beta e^4 = 0,000005$$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 7^s,2831$; $\lg t_0 = 0,86232$, und hieraus $\lg T = 0,45909$

Horizontal-Intensität $T = 2,8780$(?)

Sansibar, 6. März 1865, Vorm. 9¼ Uhr.*

Ablenkung.

	$v = 4^0,4$	$v_1 = 10^0,45$
	4,5	10,8
	4,75	11,0
	4,35	10,5
Mittel:	$v = 4^0,500 = 4^0 30' 0''$	$v_1 = 10^0,6875 = 10^0 41' 15''$

$$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,39458$$

Schwingung.

$$150 \text{ Schwing.} = 18^m 17^s,35 \pm 0^s,90 \qquad \frac{e_1}{e} = \frac{12^0,8}{19,8} = 0,6465$$

$$1 \text{ Schwing.} = 7^s,3157 = t \qquad \alpha e^2 = 0,004980$$

$$\text{Korr. } t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -0,0366 \qquad \beta e^4 = 0,000024$$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 7^s,2791$; $\lg t_0 = 0,86208$, und hieraus $\lg T = 0,47529$

Horizontal-Intensität $T = 2,9874$

Sansibar, 15. April 1865, Vorm. ?

Ablenkung.

	$v = 4^0,3$	$v_1 = 10^0,35$
	4,6	10,85
	4,75	10,9
	4,25	10,7
Mittel:	$v = 4^0,475 = 4^0 28' 30''$	$v_1 = 10^0,700 = 10^0 42' 0''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,38823$, augenscheinlich zu klein, weil v_1 unverhältnissmässig gross.

Der Schwingungsversuch fehlt. Rechnet man aber nach den oben angegebenen Formeln, unter Zugrundelegung der Beobachtungen vom 6. März, so erhält man:

$$\text{Sansibar, 6. März, } \lg n = 6,39458; \quad \lg T = 0,47529$$

$$\text{15. April, } \lg n_1 = 6,38823; \quad \lg \frac{n}{n_1} = +0,00635$$

$$T_1 = 3,0314 (?); \quad \lg T_1 = \lg \frac{n}{n_1} T = 0,48164;$$

40 Tage später mit je 1,9 Zunahme von $\lg m$ (s. Tabelle) gibt $\lg \frac{m_1}{m} = +0,00076$,

und, unter Einrechnung der Veränderung von m_1

$$\lg\frac{m_1}{m}T_1 = \lg T_{\prime\prime} = 0{,}48240;\quad T_{\prime\prime} = 3{,}0367\ (?)$$

Beide Werthe sind entschieden unzuverlässig, sodass zur Bildung des Mittels für Sansibar 1865 nur die Beobachtungen vom 24. Febr. und 6. März verwendbar sind. Es wird hiernach $T = \frac{1}{2}(2{,}9550 + 2{,}9874) = 2{,}9712$ im Mittel.

Tula, 1. Juli 1865, Vorm. 11 Uhr.

Ablenkung.

	$v = 4^0{,}55$	$v_1 = 10^0{,}25$
	3,65	9,05
	3,75	9,30
	4,70	10,45
Mittel:	$v = 4^0{,}1625 = 4^0\,9'\,45''$	$v_1 = 9^0{,}7625 = 9^0\,45'\,45''$

$$\lg n = \lg\frac{m}{T} = 6{,}36861$$

Der Schwingungsversuch fehlt. Legt man der Berechnung von T die späteren Beobachtungen von Jumbo zu Grunde, so hat man:

Jumbo, 6. Aug., $\lg n = 6{,}36236$: $\lg T$ (Mittel) $= 0{,}51045$

Tula, 1. Juli, $\lg n_1 = 6{,}36861$; $\lg\frac{n}{n_1} = -0{,}00625$

$$\left[\lg\frac{n}{n_1}T = \lg T_1 = 0{,}50420;\quad T_1 = 3{,}1920\right]$$

Die Aenderung von m lässt sich nicht mit Sicherheit schätzen; soll sie indessen versuchsweise in Betracht gezogen werden, so möchte ich eine tägliche Abnahme um 6 Einheiten der 5. Stelle von lg m nach der letzten Spalte der Tabelle für das wahrscheinlichste halten. Es wäre dann $\lg m_1$ für 36 Tage früher um $36 \cdot 6 = 216$ Einheiten grösser, also: $\lg T_1 = 0{,}50420$

$$\lg\frac{m_1}{m} = +0{,}00216$$

$$\left[\lg\frac{m_1}{m}T_1 = \lg T_{\prime\prime} = 0{,}50636;\quad T_{\prime\prime} = 3{,}2089\ ?\right]$$

Kiama (Owen's Kismaio), 23. Juli 1865, Nachm. 2 Uhr.

Ablenkung.

	$v = 4^0{,}075$	$v_1 = 9^0{,}7$
	4,0	9,65
	4,2	9,7
	4,075	10,0
Mittel:	$v = 4^0{,}0875 = 4^0\,5'\,15''$	$v_1 = 9^0{,}7625 = 9^0\,45'\,45''$

$$\lg n = \lg\frac{m}{T} = 6{,}35035$$

Der Schwingungsversuch fehlt. Mit Zuhilfenahme der späteren Beobachtungen von Jumbo ergibt sich:

Jumbo, 6. Aug., $\lg n = 6{,}36236$; $\lg T$ (Mittel) $= 0{,}51045$

Kiama, 23. Juli, $\lg n_1 = 6{,}35035$; $\lg \frac{n}{n_1} = +0{,}01201$

$[\lg \frac{n}{n_1} T = \lg T_1 = 0{,}52246;\quad T_1 = 3{,}3301]$

oder, für 14 Tage früher (bei $\Delta \lg m = -6$),

$\lg m_1$ um 84 Einh. grösser; $\lg \frac{m_1}{m} = +0{,}00084$

$[\lg \frac{m_1}{m} T_1 = \lg T_{\prime\prime} = 0{,}52330;\quad T_{\prime\prime} = \mathbf{3{,}3366}\,?]$

Jumbo (Djubamündung, linkes Flussufer?), 6. Aug. 1865, Vorm. 8 Uhr.

Ablenkung.

	$v = 4^0{,}0$	$v_1 = 9^0{,}5$
	4,175	9,625
	4,1	9,625
	4,125	9,7
Mittel:	$v = \mathbf{4^0{,}100} = 4^0\,6'\,0''$	$v_1 = \mathbf{9^0{,}6125} = 9^0\,36'\,45''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = \mathbf{6{,}36236}$

Schwingung Nachm. 1 Uhr.

150 Schwing. $= 17^m\,29^s{,}96 \pm 0^s{,}75$ $\qquad \frac{e^1}{e} = \frac{11^0{,}1}{17{,}7} = \mathbf{0{,}627}\,?$

1 Schwing. $= 6^s{,}9997 = t$ $\qquad \alpha e^2 = 0{,}003876$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0{,}0272$ $\qquad \beta e^4 = 0{,}000015$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s{,}9725$; $\lg t_0 = 0{,}84339$, und hieraus $\lg T = 0{,}51009$

$T = 3{,}2366$

oder, bei $\frac{e^1}{e} = \frac{11^0{,}1}{23{,}6} = \mathbf{0{,}470}\,?$

1 Schwing. $= 6^s{,}9997 = t$ (wie oben) $\qquad \alpha e^2 = 0{,}005472$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0{,}0385$ $\qquad \beta e^4 = 0{,}000032$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s{,}9612$; $\lg t_0 = 0{,}84268$, und hieraus $\lg T = 0{,}51080$

$T = 3{,}2419$

im Mittel **Horizontal-Intensität** $T = \mathbf{3{,}2393}$; $\lg T$ (Mittel) $= 0{,}51045$

Jumbo, rechtes Flussufer, 12. Aug. 1865, Vorm. 6¼ Uhr.

Ablenkung.

	$v = 4^0{,}15$	$v_1 = 9^0{,}6$
	4,10	9,525
	4,10	9,525
	4,15	9,925
Mittel:	$v = \mathbf{4^0{,}125} = 4^0\,7'\,30''$	$v_1 = \mathbf{9^0{,}64375} = 9^0\,38'\,38''$

$\lg n = \lg \frac{m}{T} = \mathbf{6{,}36654}$

Der Schwingungsversuch fehlt; die Ergänzungsrechnung ergibt:

Jumbo 6. Aug., $\lg n = 6{,}36236$; $\lg T$ (Mittel) $= 0{,}51045$

12. Aug., $\lg n_1 = 6{,}36654$; $\lg \frac{n}{n_1}$ „ $= -0{,}00418$

[$\lg T_1 = 0{,}50627$; $T_1 = 3{,}2083$]

oder, wenn $\lg m_1$ für 6 Tage später um 36 Einheiten kleiner wird,

$$\lg \frac{m_1}{m} = -0{,}00036$$

$$\left[\lg \frac{m_1}{m} T_1 = \lg T_{\prime\prime} = 0{,}50591; \quad T_{\prime\prime} = 3{,}2056\,?\right]$$

Manamsunde (Station III.), 20. Aug. 1865, Vorm. 7 Uhr.

Ablenkung.

$v = 3^0{,}95$	$v_1 = 9^0{,}40$
4,00	9,50
4,00	9,6
4,10	9,8
Mittel: $v = 4^0{,}0125 = 4^0\,0'\,45''$	$v_1 = 9^0{,}575 = 9^0\,34'\,30''$

$$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6{,}34297$$

Der Schwingungsversuch fehlt; auf Jumbo bezogen, wird die Rechnung:

Jumbo 6. Aug., $\lg n = 6{,}36236$; $\lg T$ (Mittel) $= 0{,}51045$

Manamsunde 20. Aug., $\lg n_1 = 6{,}34297$; $\lg \frac{n}{n_1} = +0{,}01939$

[$\lg T_1 = 0{,}52984$; $T_1 = 3{,}3872$]

oder, für 14 Tage später zu je 6 Einheiten Abnahme von $\lg m_1$,

$$\lg \frac{m_1}{m} = -0{,}00084$$

$$\left[\lg \frac{m_1}{m} T_1 = \lg T_{\prime\prime} = 0{,}52900; \quad T_{\prime\prime} = 3{,}3806\,?\right]$$

Wegere, Station VII, 30. Aug. 1865, Vorm. 11 Uhr.

Ablenkung.

$v = 3^0{,}700$	$v_1 = 9{,}078$
4,300	9,700
4,300	9,700
3,625	9,150
Mittel: $v = 3^0{,}9813 = 3^0\,58'\,53''$	$v_1 = 9^0{,}4063 = 9^0\,24'\,23''$

$$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6{,}34542$$

Der Schwingungsversuch fehlt; durch Kombination mit den Beobachtungen von Station VIII erhält man:

Station VIII, 1—4. Sept., $\lg n = 6{,}33305$; $\lg T = 0{,}52802$

Wegere 30. Aug., $\lg n_1 = 6{,}34542$; $\lg \frac{n}{n_1} = -0{,}01237$

[$\lg T_1 = 0{,}51565$; $T_1 = 3{,}2783$]

oder, wenn 4 Tage früher $\lg m_1$ um 24 Einheiten grösser ist,

$$\lg T_1 = 0{,}51565$$

$$\lg \frac{m_1}{m} = +\,0{,}00024$$

$$\left[\lg \frac{m_1}{m} T_, = \lg T_{,,} = 0{,}51589; \quad T_{,,} = \mathbf{3{,}2801}?\right]$$

Djubafluss, Station VIII (1° 16',6 N. Br.), 1. u. 4. Sept. 1865.

Ablenkung vom 1. Sept. Nachm. 2 Uhr.

$v = 3°{,}700$	$v_1 = 9°{,}075$
4,125	9,575
4,200	9,700
3,700	9,250
Mittel: v = **3°,9313** = 3° 55′ 53″	v_1 = **9°,400** = 9° 24′ 0″

$$\lg n = \lg \frac{m}{T} = \mathbf{6{,}33305}$$

Schwingung vom 4. September (gegen Mittag?)

150 Schwing. = $17^m\ 21^s{,}75 \pm 1^s{,}50$ $\qquad \frac{e_1}{e} = \frac{9°{,}8}{18{,}1}$

1 „ = $6^s{,}9450 = t$ $\qquad \alpha e^2 = 0{,}003592$

Korr. $t(\alpha e^2 + \beta e^4) = -\ 0{,}0250$ $\qquad \beta e^4 = 0{,}000013$

verb. Schwingungszeit $t_0 = 6^s{,}9200$; $\lg t_0 = 0{,}84011$, und hieraus $\lg T = 0{,}52802$

Horizontal-Intensität T = 3,3730

Djubafluss, Station X (1° 43',0 N. Br.), 6. Sept. 1865, Vorm. 10 Uhr.

Ablenkung.

$v = 3°{,}75$	$v_1 = 9°{,}00$
4,20	9,65
4,30	9,70
3,75	9,15
Mittel: v = **4°,00** = 4° 0′ 0″	v_1 = **9°,375** = 9° 22′ 30″

$$\lg n = \lg \frac{m}{T} = \mathbf{6{,}35199}$$

Der Schwingungsversuch fehlt; die Ergänzungsrechnung stellt sich wie folgt:

Station VIII, 1—4. Sept., $\lg n = 6{,}33305$; $\lg T = 0{,}52802$

Station X, 6. Sept., $\lg n_1 = 6{,}35199$; $\lg \frac{n}{n_1} = -\ 0{,}01894$

$$[\lg T_1 = 0{,}50908; \quad T_1 = 3{,}2291]$$

oder, wenn $\lg m_1$ in 3 Tagen um 18 Einheiten kleiner wird,

$$\lg \frac{m_1}{m} = -0{,}00018$$

$$\left[\lg \frac{m_1}{m} T_1 = \lg T_{,,} = 0{,}50890; \quad T_{,,} = \mathbf{3{,}2278}?\right]$$

Djubafluss, Station XIII., 12. Sept. 1865, Vorm. $10\frac{1}{4}$ Uhr.

Ablenkung.

$v = 3^0,7$	$v_1 = 9^0,00$
4,2	9,65
4,2	9,65
3,7	9,00
Mittel: $v = 3^0,95 = 3^0\,57'\,00''$	$v_1 = 9^0,325 = 9^0\,19'\,30''$

$$\lg n = \lg \frac{m}{T} = 6,34251$$

Der Schwingungsversuch fehlt; unter Bezugnahme auf Stat. VIII erhält man:

Station VIII, 1—4. Sept., $\lg n = 6,33305$; $\lg T = 0,52802$

Station XIII, 12. Sept., $\lg n_1 = 6,34251$; $\lg \frac{n}{n_1} = -0,00946$

[$\lg T_1 = 0,51856$; $T_1 = 3,3004$]

oder, wenn $\lg m_1$ in 9 Tagen um 54 Einheiten kleiner,

$$\lg \frac{m_1}{m} = -0,00054$$

$$\left[\lg \frac{m_1}{m} T_1 = \lg T_{,,} = 0,51802; \quad T_{,,} = 3,2962?\right]$$

II. Magnetische Abweichung (Deklination, Missweisung).

A. Beobachtungen von R. Thornton, berechnet von R. Helmert (H.) und O. Kersten (K.).

Mombas, 12. Juni 1861. Westl. Abweichung =	$9^0\,8' \pm 2'$	(Gewicht $\frac{1}{4}$)
17. „ „	$9^0\,28' \pm 2'$	(„ $\frac{1}{4}$)
18. „ „	$9^0\,25',2 \pm 1'$	(„ 1)
19. „ „	$9^0\,31',5 \pm 0',5$	(„ 2)

1861, Juni 12—19 unter Berücksichtigung der Gewichte, im Mittel

Westl. Abw. = $9^0\,26',6$ (H.)

Elephantenfluss, 14. Juli 1861. Westl. Abw. = $9^0\,54' \pm 6'$ (H.)

Dafeta-Hügel (△XX), 24. Juli 1861. Westl. Abw. = $10^0\,5',6$ (K.)

Kilema, Nordhügel (△ XXI), 3. Aug. 1861. Westl. Abw. = 10^0 23,2 (K.)

Madschame, Lager, 27. Aug. 1861. Westl. Abw. = $9^0\,27',5$ (H.)

Als ganz zuverlässig darf wol nur das Mittel der vier Beobachtungen in Mombas gelten; einiges Vertrauen verdient auch das Mittel der Werthe von Dafeta und Kilema, das sich zu **$10^0\,14',4$** für einen zwischen beiden Stationen gelegenen Punkt für Ende Juli 1861 berechnet. Von den anderen Einzelmessungen muss ich die letzte für unsicher halten, weil dieselbe von den anderen Werthen beträchtlich abweicht; weder Thorntons Höhenkreis noch seine Uhr waren in so gutem Zustande,

dass seine Azimutbestimmungen unbedingtes Zutrauen verdienen. Alle früher durch Thornton und v. d. Decken mitgetheilten indirekten Bestimmungen der magnetischen Abweichung, welche nicht auf unmittelbaren astronomischen Messungen beruhen, sondern aus der Vergleichung von Thorntons erster rohen Kartenkonstruktion mit seinen Magnettheodolit-Winkeln erhalten worden sind, erachte ich für werthlos; sie stimmen weder mit den astronomischen Bestimmungen, noch unter sich überein (sie schwanken von 9°,6 bis 14°,6 auf dem engen Gebiet zwischen Kilimandscharo und See Jipe) und lassen sich leicht entbehren, da die vorhandenen guten Beobachtungen völlig genügen.

B. Beobachtungen von O. Kersten.

Meine Bestimmungen der magnetischen Abweichung sind auf eine allerdings ziemlich rohe Weise, vermittelst einer Schmalkalter'schen Bussole erhalten worden, wie es auf S. 3 angegeben ist. Leider habe ich nirgends Gelegenheit gehabt, die Fehler jener Bussole durch eine Reihe von Messungen rings um den Horizont zu bestimmen; aus den Beobachtungen am See Jipe II indessen, die sich über nahezu zwei Quadranten erstrecken, scheint hervorzugehen, dass der wahrscheinliche Fehler einer Einzelablesung kein bedeutender und auch die Excentricität nicht erheblich ist. Ich bedauere lebhaft, nicht öfter die Bussole im Anschluss an astronomische Azimutbestimmungen gebraucht und die Ablesungen nicht häufiger wiederholt zu haben. Um ein Urtheil über die Zuverlässigkeit der erhaltenen Abweichungen zu ermöglichen, gebe ich dieselben ausführlich wieder, und zwar mit Beifügung der Kompasswinkel, welche ihnen zu Grunde liegen.

Mbaramu, 15. Okt. 1862, nahe dem Lager.	westl. Abw.	v	v^2
Magn. S 176° 51′ W — 167° 20′,7 wahres Azimut	= 9° 30′,3	25,0	625
S 143 42 W — 133 43,4 „ „	= 9 58′,6	— 3,3	11
S 92 12 W — 82 4,7 „ „	= 10 7,3	— 12,0	144
S 11 42 W — 1 37,0 „ „	= 10 5,0	— 9,7	94
Im Mittel (n = 4) westliche Abweichung	= 9° 55′,3	$[v^2]$ =	874

entsprechend der Thornton'schen Bestimmung am nahe gelegenen Elephantenfluss.

Wahrscheinlicher Fehler (w) einer Einzelbeobachtung

$$= 0{,}6745 \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = \pm 11',5$$

Wahrscheinlicher Fehler (W) des Mittels

$$= \frac{w}{\sqrt{n}} = \pm 5',75$$ (vgl. Astronomie S. 83 ff.)

Aruscha II., 5. Nov. 1862, nahe dem Lager.
Magn. S. 122° 18′ W — 112° 16′,4 wahres Azimut = **10° 1′,6** westl. Abw.

Moschi, 3. Dec. 1862, vor Sultans Haus.
Mag. N 24° 24′ (?) Ost — 14° 46′,9 wahres Azimut = **9° 37′,1** (?) westl. Abw.

Kilimandscharo, 28. Nov. 1862, in 10600 Ft. Meereshöhe.
Mag. N 47° 30′ Ost — 37° 54′,8 wahres Azimut = **9° 35′,2** westl. Abw.

See Jipe II, 7. u. 8. Dec. 1862, ausserh. des Lagers.	westl. Abw.	v	v²
Magn. N 71° 42′ Ost — 61° 52′,0 wahres Azimut	= 9° 50′,0	11′,1	123
156 24 — 146 18,5 „ „	= 10 5,5	—4,4	19
163 42 — 153 38,5 „ „	= 10 3,5	—2,4	6
177 12 — 167 2,6 „ „	= 10 9,4	—8,3	69
180 0 — 169 51,1 „ „	= 10 8,9	—7,8	61
181 21 — 171 23,5 „ „	= 9 57,5	3,6	13
187 42 — 177 33,5 „ „	= 10 8,5	—7,4	56
188 24 — 178 27,1 „ „	= 9 56,9	4,2	18
S 13 6 West — 2 58,6 „ „	= 10 7,4	—6,3	40
17 15 — 7 14,1 „ „	= 10 0,9	0,2	0
21 0 — 10 56,5 „ „	= 10 3,5	—2,4	6
32 54 — 23 7,5 „ „	= 9 46,5	14,6	213
34 51 — 24 50,1 „ „	= 10 0,9	0,2	0
39 30 — 29 29,5 „ „	= 10 0:5	0,6	0
41 30 — 31 52,8 „ „	= 9 37,2	23,9	571
44 42 — 34 34,4 „ „	= 10 7,6	—6,5	42
56 0 — 46 14,0 „ „	= 9 46,0	15,1	228
63 36 — 53 38,0 „ „	= 9 58,0	3,1	10
110 42 — 100 16,0 „ „	= 10 26,0	—24,9	620
118 6 — 107 58,0 „ „	= 10 8,0	—6,9	48
Im Mittel (n = 20) westliche Abweichung	= **10° 1′,1**	[v²] = **2143**	

übereinstimmend mit Aruscha II (1862) und Dafetahügel (1861).

Wahrscheinlicher Fehler (w) einer Einzelbeobachtung = ± **7′,2**
„ „ (W) des Mittels = ± **1′,6**

Nur zwei von allen zwanzig Beobachtungen entfernen sich über 15′ vom Mittelwerthe.

Kilulu-Hügel, 2. und 3. November 1863.

Magn. N 52° 36′,0 Ost — 44° 10′,8 wahres Azimut = 8° 25′,2 westl. Abw. (Gew. 1)
- - 111 48,0 - — 102 52,9 - - = 8 55,1 - - (Gew. 2)

Mittel (unter Berücksichtigung der Gewichte) = **8° 45′,1** westl. Abweichung.

Wanga, 8. November 1863.

Magn. N 86° 57′,0 Ost — 77° 52′,8 wahres Azimut = **9° 4′,2** westl. Abw.

Jomboberg, 12. November 1863.

Magn. N 117° 0′,0 Ost — 107° 47′,6 wahres Azimut = **9° 12′,4** westl. Abw.

Aus diesen drei Beobachtungen in 4° 46′,4, 4° 39′,0 und 4° 26′,2 S. Br. kann man weiter einen recht brauchbaren Werth für die Mittelbreite bilden, nämlich **9° 0′,6** westl. Abweichung für die Küste in 4° 37′ S. Br. zu Anfang November 1863.

Port Victoria (Seschellen), 13. August 1863.

Magn. S 20° 57′,0 W — 16° 1′,6 wahres Azimut = 4° 55′.4 westl. Abweichung
- - 83° 0′,0 - — 78 36,8 - - = 4 23,2 - -

Mittel **4 39′,3** westliche Abweichung.

Hellville (Nossi-Be), 26. März 1864.

Magn. N 143° 6′,8 Ost — 132° 1′,8 wahres Azimut = **11° 5′,0** westl. Abw.

Auf der vulkanischen Insel Gross-Komoro oder Angasija scheint die magnetische Abweichung eine sehr wechselnde Grösse zu sein je nach Beschaffenheit des Bodens, auf welchem man beobachtet. Ich erhielt:

Kitanda (Gross-Komoro), 7. Juni 1864.

Magn. N 23° 37,5 Ost —14° 48′,1 wahres Azimut = 8° 49′,4 westl. Abw.

In Sansibar und anderen Küstenplätzen habe ich leider die Abweichung der Magnetnadel nicht bestimmt, weil ich mich allzu sehr auf die Angaben der Seekarten verliess. Dasselbe, nicht immer ganz gerechtfertigte Vertrauen ist wol auch die Ursache, dass während der Djuba-Reise keine Deklinationsbeobachtungen gemacht worden sind; für die mittelst des Kompasses bewerkstelligte Aufnahme des Djubaflusses ist Dies übrigens ohne Bedeutung, weil letztere durch zuverlässige Längen- und Breitenbestimmungen (s. Astronomie S. 92 ff.) kontrolirt ist.

C. Angaben der Handbücher und Karten für Seefahrer.

In dem „African Pilot for South and East Coasts 1865“ finden sich nachfolgende Werthe für die Variation (magnetische Abweichung oder Deklination) im Jahre 1864 im Bereiche der „Karte zur Uebersicht der von der Decken'schen Reisen“ (Bd. II. Karte VIII. des Reisewerkes):

Sofāla	(20° 11′	S. Br.)	westl.	Abweichung =	20°	20′
Kongonifluss . .	(18 52	„ „)	„	„	19	0
Kilimanefluss .	(18 2	„ „)	„	„	18	0
Angoxafluss . .	(16 15	„ „)	„	„	15	30
Mosambik . .	(15 3	„ „)	„	„	14	15
Kap Loguno . .	(14 12,5	„ „)	„	„	13	48
Pomba-Bay . .	(12 55	„ „)	„	„	13	3
Ibo, Insel . . .	(12 20	„ „)	„	„	12	45
Kap Delgado .	(10 41	„ „)	„	„	11	48
Kiloa, Hafen . .	(8 55	„ „)	„	„	11	28
Mafia, Nordspitze	(7 39	„ „)	„	„	10	38
Sansibar, Hafen .	(6 10	„ „)	„	„	10	20
Pemba, Südspitze	(5 29	„ „)	„	„	9	40
Mombas . . .	(4 4	„ „)	„	„	9	7
Malindi	(3 16	„ „)	„	„	8	35
Lamu	(2 16	„ „)	„	„	8	0
Port Durnford .	(1 10	„ „)	„	„	7	15
Djubafluss . . .	(0 15	„ „)	„	„	6	37
Marka	(1 42	N. Br.)	„	„	5	30
Warscheich . .	(2 20	„ „)	„	„	5	0
Ras Asuad . .	(4 34	„ „)	„	„	4	10

für den Mosambik-Kanal und das Meer nördlich von Madagaskar sind folgende Deklinationen angegeben:

Europa-Insel . . .	(22° 23′	S. Br.)	westl.	Abweichung =	18°	48′
Juan de Nova-Insel	(17 4	„ „)	„	„	14	20
Chesterfield-Bank .	(16 18	„ „)	„	„	13	18
Anjuani, Komoren .	(12 40	„ „)	„	„	10	40
Glorioso-Inseln . .	(11 35	„ „)	„	„	9	0
Cosmoledo-Inseln .	(9 40	„ „)	„	„	8	0

Aus der englichen Admiralitätskarte Nr. 677 endlich (East Coast of Madagascar, including the Mauritius, Seychelle Islands etc.), welche die in nordwestlicher Richtung verlaufenden Deklinations-Kurven für das Jahr 1858 von 2 zu 2 Grad enthält, ergibt sich

St. Denis, Réunion . . (20° 50′ S. Br.) westliche Abweichung = 11° 0′
Port Victoria, Seschellen (4 39 „ „) „ „ = 4 20

Die jährliche Abnahme der Deklination soll in diesem ganzen Gebiete 4′ betragen, eine Annahme, die indessen wol nur auf den kurzen Erfahrungen der englischen Vermessungs-Expedition unter Capt. W. F. W. Owen (1822—26) beruht, und nicht auf einer Vergleichung dieser frühesten Messungen mit neueren. Auch in Betreff der oben angegebenen Deklinationen liegt die Vermutung nahe, dass dieselben nicht auf Beobachtungen aus den letzten Jahren beruhen, sondern einfach aus den alten Owen'schen abgeleitet sind unter Zugrundelegung einer Abnahme von 4′ jährlich. Dafür sprechen auch die aus der neuesten Vermessung der ostafrikanischen Küste durch das englische Kriegsschiff Shearwater in den Jahren 1873—74 bekannt gewordenen Angaben für die Deklination, z. B. (s. Annalen der Hydrographie etc. Bd. III, 1875, S. 462 u. Karte zu Nr. 15 u. 16):

Kap Delgado bis Mnasi-Bucht, Var. = 11° 55′ westl. für 1875, anstatt nach dem African Pilot 11° 48′ (für 1864, s. oben) — 11 · 4′ = 11° 4′; Unterschied 51′.

Sansibar, im Jahre 1874, Var. = 10° 30′ westl., anstatt nach dem früher für 1864 gegebenen Werth 10° 20′ — 10 · 4′ = 9° 40′; Unterschied 50′ für etwa 50 Jahre.

Es würde hiernach die Abnahme der magnetischen Abweichung im mittleren Ostafrika in den fünfzig Jahren seit Owens' Vermessung nur etwa 3′ jährlich betragen haben. Selbstverständlich muss Jeder, welcher sich näher mit der Veränderung des Erdmagnetismus in Ostafrika beschäftigen will, auf die Owen'schen Originalzahlen zurückgreifen, ohne Rücksicht auf die sekundären Angaben der später (vor 1875) erschienenen Seekarten oder des Nautical-Almanach u. dgl. zu nehmen.

III. Inklination.

Die Reduktionen der Inklinationsbeobachtungen nach Professor Erman's Vorschrift (s. S. 10) sind bereits im Jahre 1866 von dem vormaligen Expeditionsmitgliede A. Deppe und mir gemeinsam berechnet worden. Sie sind nur in wenigen Fällen von nennenswerthem Betrage, doch gebe ich sie der Vollständigkeit wegen hier wieder. Leider bin ich der Vorzeichen nicht ganz sicher, da ich nicht bestimmt weiss, ob die Werthe tg m und tg n in der That absolut zu nehmen sind, wie ich es hier gethan habe. Die vorliegenden Beobachtungen gehören fast sämmtlich zum zweiten in der Rechnungsanweisung vorgesehenen Falle, wo der Einfluss des Umstreichens des Magneten grösser ist als derjenige des Umlegens, also $J - J' < J - J''$ und $J'' - J''' < J' - J'''$; nur eine Beobachtung in Jumbo (am 12. August, mit Nadel II) ist auf die andere Art zu berechnen. Ich lasse zwei Rechnungsbeispiele (vgl. S. 10) hier folgen und füge den Beobachtungen selbst nur die nach gleicher Methode erhaltenen Werthe der bez. Korrektionen bei.

1) **Sansibar**, 3. März 1865, Nadel II.

$J = -38^0 41',25$	$J - J' = - 15',00$	$\frac{J''' - J'}{2} = n = 3^0 41',25$; $\lg tg\, n = 8{,}80921$
$J' = -38\ 26{,}25$	$J - J'' = -7^0 46{,}25$	
$J'' = -30\ 55{,}0$	$J'' - J''' = +\ 8{,}75$	$\frac{J'' - J}{2} = m = 3^0 53',125$; $\lg tg\, m = 8{,}83198$
$J''' = -31\ \ 3{,}75$	$J' - J''' = -7^0 22{,}50$	

$i' = $ **$-34^0 46',56$**; $2i' = 69^0 33',12$
(zweiter Fall)

$$\lg tg\, q = \lg \frac{tg\, n}{tg\, m} = 9{,}97723$$
$$q = 43^0 29' 55''$$
$$\lg tg\, p = \lg (tg\, n\ tg\, m) = 7{,}64119$$
$$p = 0^0 15' 3''$$

Da nun (s. S. 10) $\sin 2i' \sin 2q = h \cos H$,
$\cos 2i' \sin 2p = h \sin H$,

$\sin F = \frac{\sin 2p \sin 2q}{h}$, und die wahre Inklination $i = i' + \frac{F}{2} - \frac{H}{2}$, so ergibt die Rechnung:

$\lg \cos 2i' = 9{,}54327$
$\lg \sin 2p = 7{,}94229$
$\lg (h \sin H) = 7{,}48556$
$\lg (h \cos H) = 9{,}97114\ n$
$\lg tg\, H = 7{,}51442\ n$
$H =$ **$11' 14''$**

$i' = -\ 34^0 46',56$
$+ \frac{1}{2} F = (?) - 16',06$
$- \frac{1}{2} H = (?) +\ \ 5',62$

$i = -$ **$34^0 57',00$** (?) = wahre Inklination.

$\lg \sin 2i' = 9{,}97174\ n$
$\lg \sin 2q = 9{,}99940$
$\lg (h \cos H) = 9{,}97114\ n$
oder auch $= \lg h$, da
$\lg \cos H$ nahezu $= 1$ ist. Man hat mithin hier, weil $h = \sin 2i' \sin 2q$, einfacher:

$$\sin F = \frac{\sin 2p \sin 2q}{\sin 2i' \sin 2q} = \frac{\sin 2p}{\sin 2i'}.$$

$\lg \sin 2p = 7{,}94229$
$\lg \sin 2q = 9{,}99940$
Summe $= 7{,}94169$
$\lg h = 9{,}97114\ n$
$\lg \sin F = 7{,}97055\ n$
$F = -$ **$32' 7''$**
oder:
$\lg \sin 2p = 7{,}94229$
$\lg \sin 2i' = 9{,}97174\ n$
$\lg \sin F = 7{,}97055\ n$
wie oben.

2) **Jumbo**, 12. Aug. 1865, Nadel II.

$J = -24^0\ 1',25$	$J - J'' = -0^0 21',25$	$J - i' = -11',56 = a$	$ad = -83',12$;
$J' = -23\ 40{,}0$	$J - J'' = -0\ \ 6{,}25$	$J' - i' = +\ 9{,}69 = b$	$bc = -\ 51{,}46$
$J'' = -23\ 55{,}0$	$J'' - J''' = -0\ 12{,}5$	$J'' - i' = -\ 5{,}31 = c$	$a - b = -21',25$;
$J''' = -23\ 42{,}5$	$J' - J''' = +0\ \ 2{,}5$	$J''' - i' = +\ 7{,}19 = d$	$c - d = -\ 12{,}50$

$i' = $ **$-23^0 49',69$** (erster Fall)

$$\text{Korrektion } \triangle i = \frac{ad - bc}{(a-b)-(c-d)} = \frac{-83{,}12 + 51{,}46}{-21{,}25 + 12{,}50} = \frac{-31{,}66}{-\ 8{,}75} = +3',621$$

$\triangle i = +3{,}62$

$i = $ **$-23^0 46',07$** = wahre Inklination.

A. Beobachtung von O. Kersten.

Sansibar, 24. Febr. 1865, Mittag 1 Uhr; Nadel I.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn $35^0 17',5$	× hinten $35^0 37',5$	$J = -35^0 27',5$	$J - J' = +\ 28',25$
× hinten $35\ 49{,}0$	× vorn $36\ \ 2{,}5$	$J' = -35\ 55{,}75$	$J - J'' = -1^0 18{,}5$
Nadel umgestrichen			
× vorn $33^0 22',5$	× hinten $34^0 55',5$	$J'' = -34^0\ 9',0$	$J'' - J''' = +\ 39',5$
× hinten $34\ \ 7{,}5$	× vorn $35\ 29{,}5$	$J''' = -34\ 48{,}5$	$J' - J''' = -1^0\ 7{,}25$
		$i' = $ **$-35^0\ 5',19$**	(zweiter Fall)

$$\tfrac{1}{2} F - \tfrac{1}{2} H < 1'$$

B. Beobachtungen von v. d. Decken, v. Schickh, Dr. Linck und Deppe.

Sansibar, 25. Febr. 1865, Vorm. 10 Uhr; Nadel I.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 35° 3′,0	× hinten 35° 7′,5	J = —35° 5′,25	J—J′ = + 1′,25
× hinten 35 5,5	× vorn 35 7,5	J′ = —35 6,50	J—J″ = — 6,50
Nadel umgestrichen			
× vorn 34° 50′,0	× hinten 35° 7′,5	J″ = —34° 58′,75	J″—J‴ = — 6′,25
× hinten 34 52,5	× vorn 34 52,5	J‴ = —34 52,50	J′—J‴ = —14,00
		i′ = —**35° 0′,75**	(zweiter Fall)

½ F — ½ H < 1′

3. März 1865, Mittag 12 Uhr; Nadel I.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 34° 55′,0	× hinten 35° 17′,5	J = —35° 6′,25	J—J′ = + 1′,25
× hinten 35 10,0	× vorn 35 5,0	J′ = —35 7,5	J—J″ = —40,00
Nadel umgestrichen			
× vorn 34° 22′,5	× hinten 34° 30′,0	J″ = —34° 26′,25	J″—‴ = +21′,25
× hinten 34 45,0	× vorn 34 50,0	J‴ = —34 47,5	J′—‴ = —20,00
		i′ = —**34° 51′,88**	(zweiter Fall)

½ F — ½ H < 1′

3. März 1865, Mittag 12 Uhr; Nadel II.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 38° 22′,5	× hinten 39° 0′,0	J = —38° 41′,25	J—J′ = — 15′,0
× hinten 38 0,0	× vorn 38 52,5	J′ = —38 26,25	J—J″ = — 7° 46,25
Nadel umgestrichen			
× vorn 30° 22′,5	× hinten 31° 27′,5	J″ = —30° 55′,0	J″—J‴ = + 8′,75
× hinten 30 22,5	× vorn 31 45,0	J‴ = —31 3,75	J′—J‴ = —7° 22′,5
		i′ = —**34° 46′,56**	(zweiter Fall)

½ F = —16′,06 }
½ H = + 5′,62 } ? s. oben Beispiel 1.

6. März 1865, Vorm. 9½ Uhr; Nadel I.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 34° 0′,0	× hinten 33° 27′,5	J′ = —33° 43′,75	J—J′ = +0° 12′,5
× hinten 34 17,5	× vorn 32 45,0	J = —33 31,25	J—J″ = +0 52,5
Nadel umgestrichen			
× vorn 34° 15′,0	× hinten 33° 30′,0	J‴ = —33° 52′,50	J″—J‴ = +0° 31′,25
× hinten 34 22,5	× vorn 34 25,0	J″ = —34 23,75	J′—J‴ = +0 8,75
½ F — ½ H < 1′		i′ = —**33° 52′,81**	(zweiter Fall?)

8. März 1865, Vorm. 10 Uhr; Nadel I.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 35° 0′,0	× hinten 35° 2′,5	J′ = —35° 1′,25	J—J′ = +0° 17′,5
× hinten 34 25,0	× vorz 35 2,5	J = —34 43,75	J—J″ = +1 28,75
Nadel umgestrichen			
× vorn 37° 50′,0	× hinten 35° 15′,0	J‴ = —36° 32′,5	J″—J‴ = +0° 20′,0
× hinten 37 15,0	× vorn 35 10,0	J″ = —36 12,5	J′—J‴ = +1 31,25
½ F — ½ H < 1′		i′ = —**35° 37′,50**	(zweiter Fall)

Mittel der Beobachtungen vom 6.—8. März i′ = **34° 45′,16**

Kiama (Owen's Kismaio), 23. Juli 1865, Nachm. 2¼ Uhr; Nadel I.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 23° 15',0	× hinten 23° 15',0	J' = − 23° 15',0	J − J' = + 0° 2',5
× hinten 23 7,5	× vorn 23 17,5	J = − 23 12,5	J − J'' = + 2 33,75
Nadel umgestrichen			
× vorn 26° 45',0	× hinten 25° 25',0	J''' = − 26° 5',0	J'' − J''' = + 0° 18',75
× hinten 25 57,5	× vorn 25 35,0	J'' = − 25 46,25	J' − J''' = + 2 50,0

i' = − **24° 34',69** (zweiter Fall)

¼ F = − 2,51
− ¼ H = + 1,65 } ? s. S. 29 unten.

Jumbo gegenüber (rechtes Djuba-Ufer), 12. Aug. 1865, Nachm. 1¼ Uhr; Nadel I.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 23° 17',5	× hinten 24° 15',0	J = − 23° 46',25	J − J' = + 0° 7',5
× hinten 23 45,0	× vorn 24 2,5	J' = − 23 53,75	J − J'' = + 0 15,0
Nadel umgestrichen			
× vorn 24° 25',0	× hinten 23° 37',5	J'' = − 24° 1',25	J'' − J''' = + 0° 25',0
× hinten 24 45,0	× vorn 24 7,5	J''' = − 24 26,25	J' − J''' = + 0 32,5

i' = − **24° 1',875** (zweiter Fall)

¼ F − ¼ H < 1'

12. Aug. 1865, Nachm. 3¼ Uhr; Nadel II.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 23° 40',0	× hinten 24° 22',5	J = − 24° 1',25	J − J' = − 0° 21',25
× hinten 23 10,0	× vorn 24 10,0	J' = − 23 40,0	J − J'' = − 0 6,25
Nadel umgestrichen			
× vorn 23° 57',5	× hinten 23° 52',5	J'' = − 23° 55',0	J'' − J''' = − 0° 12',5
× hinten 23 27,5	× vorn 23 57,5	J''' = − 23 42,5	J' − J''' − + 0 2,5

i' = − **23° 49',69** (erster Fall)

△i = + 3,62 (s. oben Beispiel 2).

13. Aug. 1865, Vorm. 2¼ Uhr; Nadel II.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 25° 15',0	× hinten 25° 40',0	J' = − 25° 27',5	J − J' = + 0° 11',25
× hinten 25 0,0	× vorn 25 32,5	J = − 25 16,25	J − J'' = − 0 43,75
Nadel umgestrichen			
× vorn 24° 2',5	× hinten 25° 2',5	J''' = − 24° 32',5	J'' − J''' = − 0° 0',0
× hinten 24 32,5	× vorn 24 32,5	J'' = − 24 32,5	J' − J''' = − 0 55',0

i' = − **24° 57',19** (zweiter Fall)

¼ F − ¼ H < 1'

Manamsunde, 20. Aug. 1865, Vorm. 8 Uhr; Nadel II.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 21° 52',5	× hinten 21° 45',0	J' = − 21° 48',75	J − J' = + 0° 2',5
× hinten 21 25,0	× vorn 22 7,5	J = − 21 46,25	J − J'' = + 1 7,6
Nadel umgestrichen			
× vorn 23° 20',0	× hinten 22° 17',5	J''' = − 22° 48',75	J'' − J''' = − 0° 5',0
× hinten 23 25,0	× vorn 22 22,5	J'' = − 22 53,75	J' − J''' = + 1 0,0

i' = − **22° 19',38** (zweiter Fall)

¼ F − ¼ H < 1'

Wegere, Station VII, 30. Aug. 1865, 12 Uhr Mittags; Nadel I.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 22°22',5	× hinten 21°15',0	J = −21°48',75	J − J' = +0°18',75
× hinten 22 12,5	× vorn 22 2,5	J' = −22 7,5	J − J'' = −0 38,75
Nadel umgestrichen			
× vorn 20°55',0	× hinten 21°25',0	J'' = −21°10',0	J''−J''' = +0°27',5
× hinten 21 37,5	× vorn 21 37,5	J''' = −21 37,5	J'−J''' = −0 30,0

i' = −**21°40',94** (zweiter Fall)

$\frac{1}{2}$ F − $\frac{1}{2}$ H < 1'

30. Aug. 1865, Nachm. 1 Uhr; Nadel II.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 22°12',5	× hinten 22°17',5	J = −22°15',0	J − J' = −0° 7',5
× hinten 22 15,0	× vorn 22 0,0	J' = −22 7,5	J − J'' = −1 1,25
Nadel umgestrichen			
× vorn 21° 2',5	× hinten 21°25',0	J'' = −21°13',75	J''−J''' = +0° 3',75
× hinten 21 2,5	× vorn 21 32,5	J''' = −21 17,5	J'−J''' = −0 50,0

i' = −**21°43',44** (zweiter Fall)

$\frac{1}{2}$ F − $\frac{1}{2}$ H < 1'

Station VIII, 1. Sept. 1865, Nachm. 4 Uhr; Nadel I.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 20°47',5	× hinten 21° 5',0	J' = −20°56',25	J − J' = +0°15',0
× hinten 20 52,5	× vorn 20 30,0	J = −20 41,25	J − J'' = +0 27,5
Nadel umgestrichen			
× vorn 20°25',0	× hinten 21° 5',0	J''' = −20°45',0	J''−J''' = −0°23',75
× hinten 21 2,5	× vorn 21 15,0	J'' = −21 8,75	J'−J''' = −0 11,25

i' = −**20°52',81** (zweiter Fall)

$\frac{1}{2}$ F − $\frac{1}{2}$ H < 1'

1. Sept. 1865, Nachm. 5 Uhr; Nadel II.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 20°30',0	× hinten 20°25',0	J' = −20°27',5	J − J' = +0° 5',0
× hinten 20 25,0	× vorn 20 20,0	J = −20 22,5	J − J'' = +0 26,25
Nadel umgestrichen			
× vorn 21° 7',5	× hinten 20°45',0	J''' = −20 56',25	J''−J''' = +0° 7',5
× hinten 21 7,5	× vorn 20 30,0	J'' = −20 48,75	J'−J''' = +0 28,75

i' = −**20°38',75** (zweiter Fall)

$\frac{1}{2}$ F − $\frac{1}{2}$ H < 1'

Station X, 6. Sept. 1865, Vorm. 11 Uhr; Nadel I.

Kreis Ost	Kreis West		
× vorn 20°22',5	× hinten 19°35',0	J = −19°58',75	J − J' = −0° 3',75
× hinten 19 40,0	× vorn 20 10,0	J' = −19 55,0	J − J'' = −0 27,5
Nadel umgestrichen			
× vorn 19°30',0	× hinten 19°32',5	J'' = −19°31',25	J''−J''' = +0° 5',0
× hinten 19 42,5	× vorn 19 30,0	J''' = −19 36,25	J'−J''' = −0 18,75

i' = −**19°45',31** (zweiter Fall)

$\frac{1}{2}$ F − $\frac{1}{2}$ H < 1'

Station XIII, 12. Sept. 1865, Vorm. 11½ Uhr; Nadel I.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 18° 0',0	× hinten 18°35',0	J' = −18°17',5	J − J' = +0° 5',0
× hinten 17 50,0	× vorn 18 35,0	J = −18 12,5	J − J'' = +0 23,75
Nadel umgestrichen			
× vorn 18°15',0	× hinten 18°45',0	J''' = −18°30',0	J''−J''' = −0° 6',25
× hinten 18 22,5	× vorn 18 50,0	J''' = −18 36,25	J'−J''' = +0 12,5

i' = **−18°24',06** (zweiter Fall)

$\frac{1}{2} J - \frac{1}{2} H < 1'$

12. Sept. 1865, Nachm. 1 Uhr; Nadel II.

Kreis West	Kreis Ost		
× vorn 19°10',0	× hinten 19°17',5	J' = −19°13',75	J − J' = +0°10',0
× hinten 18 57,5	× vorn 19 10,0	J = −19 3,75	J − J'' = −0 16,25
Nadel umgestrichen			
× vorn 19° 5',0	× hinten 18°45',0	J''' = −18°55',0	J''−J''' = +0° 7',5
× hinten 18 55,0	× vorn 18 40,0	J''' = −18 47,5	J'−J''' = −0 18,75

i' = **−19° 0',0** (zweiter Fall)

$\frac{1}{2} F - \frac{1}{2} H < 1'$

* * *

Zweimal, in Sansibar (März 6. u. 8.) und in Jumbo (Aug. 12. u. 13.), zeigen die mit ein und derselben Nadel erhaltenen Inklinationen beträchtliche Abweichungen von mehr als 1°; im ersteren Falle gibt das Mittel einen guten Werth, im zweiten jedoch lässt sich keine Uebereinstimmung erzielen, sodass es scheint, als seien hierbei Ablesungs- oder Schreibefehler vorgekommen, die aber leider nicht mehr nachzuweisen sind.

Die oben (S. 9f. und S. 29f.) angegebenen Reduktionen wegen Fehlerhaftigkeit der Inklinationsnadeln hält Herr Dr. Börgen für unwesentlich, weil die in der Praxis vorkommenden Abweichungen öfters viel bedeutender sind als die durch die Rechnung zu erlangenden Reduktionswerthe, wie sich am deutlichsten bei wirklich schlechten Nadeln herausstellt. Es wird daher immer von grosser Wichtigkeit sein, nur sehr sorgfältig gearbeitete Nadeln zu benutzen.

Anhang.

Dr. Albrecht Roscher's
magnetische Beobachtungen
an der ostafrikanischen Küste
in den Jahren 1858 und 1859.

Bearbeitet von C. Börgen.

Im Folgenden theilen wir einige magnetische Beobachtungen mit, welche Dr. A. Roscher, ehe er seine verhängnissvolle Reise an den Niassa-See und an den Ruvuma antrat, in Mosambik, Sansibar und dem Küstenorte Kondutschi im September 1858 und im Januar und Februar 1859 angestellt hat. Die Beobachtungen sind nicht gerade zahlreich, aber sorgfältig und mit zuverlässigen Instrumenten angestellt und würden Interesse besitzen, auch wenn sie mit viel weniger guten Mitteln erhalten wären, da sie aus einer Gegend kommen, von welcher wir bis jetzt nur eine sehr spärliche magnetische Kenntniss besitzen, und da sie in der Zeit hinreichend weit zurückliegen, um durch Kombination mit neueren Beobachtungen über die jährlichen Veränderungen der Elemente des Erdmagnetismus Kunde zu geben.

Die benutzten Instrumente waren 1. ein Lamont'scher Reisetheodolit und 2. ein Meyerstein'sches Nadelinklinatorium. Ersterer, jetzt im Besitz des Marine-Observatoriums in Wilhelmshafen, ist vollständig ausgerüstet, um für alle Zwecke benutzt werden zu können; es gehört dazu ein Apparat zur absoluten Bestimmung der Deklination, ein Intensitätsapparat mit 4 Ablenkungsnadeln und 2 weichen Eisenstäben zur relativen Bestimmung der Inklination; ferner kann ein Vertikalkreis mit Fernrohr und sonstigem Zubehör durch eine Schraube mit dem untern Theile des Theodoliten verbunden und derselbe so in ein kleines Universalinstrument verwandelt werden.

Dr. Roscher hat für die magnetischen Beobachtungen nur den Intensitätsapparat gebraucht und hat die Horizontal-Intensität durch Ablenkungen und Schwingungen der Nadeln No. 1, 3 und 4 bestimmt.

Bezeichnen wir mit v den Ablenkungswinkel, den der Stab hervorbringt, mit t_0 die auf unendlich kleine Schwingungen reducirte Schwingungsdauer derselben, mit a und b constante Faktoren zur Korrektion wegen der Temperatur, welche mit τ und τ' bezeichnet werde, je nachdem sie bei den Schwingungen und bei den Ablenkungen abgelesen worden ist, so erhalten wir die Horizontal-Intensität T durch die Formel:

$$\lg T = \lg \text{const.} (\lg t_0 + \tfrac{1}{2} \lg \sin v + a\,\tau' - b\,(\tau - \tau'))$$

Der lg const. für die drei Nadeln fand sich in dem Beobachtungsbuche angegeben wie folgt:

Nadel 1 lg constans	= 0,68994	a = 0,95	b = 5,5
„ 3 „ „	= 0,67201	a = 0,95	b = 6,1
„ 4 „ „	= 0,66274	a = 0,95	b = 5,1

Ferner wird die Kollimation des Spiegels = + 26′,2 angegeben.

Nachdem das Instrument auf dem wunderbaren Umwege über Australien durch Hrn. Prof. Neumayer in den Besitz des Hydrographischen Büreaus gelangt war, von welchem es dem Marine-Observatorium überwiesen wurde, untersuchte es Hr. Feldkirchner, erster Assistent der Sternwarte bei München, im December 1873 und fand die Konstanten: No. 1 = 0,68981, No. 3 = 0,67200, No. 4 = 0,66265, die Kollimation des Spiegels aber = + 25′,28. Dies sind sehr geringfügige Aenderungen, und namentlich das Gleichbleiben der Kollimation in den inzwischen vergangenen fünfzehn Jahren ist bemerkenswerth. Die Faktoren für Berücksichtigung des Temperatureinflusses nimmt Hr. Feldkirchner ebenso an, wie Dr. Roscher angibt.

Für die Inklinationsbestimmungen mit dem Theodoliten fehlt leider die Angabe des Ablenkungswinkels an der Basisstation (München); dieser Mangel kann aber ersetzt werden, indem wir Sansibar als Basisstation für die ostafrikanischen Orte, an denen der Reisende beobachtet hat, annehmen. Der Logarithmus der Konstante ergibt sich

$$= \lg \frac{\operatorname{tg} i_0}{\sin \psi_0} = 0{,}66212,$$

worin ψ_0 und i_0 den Ablenkungswinkel und die Inklination in Sansibar bedeuten, und es wird dann die Inklination an einem Orte, an welchem man den Ablenkungswinkel ψ beobachtet hat, gefunden durch die Formel:

$$\operatorname{tg} i = \frac{\operatorname{tg} i_0}{\sin \psi_0} \sin \psi = \text{const.} \times \sin \psi.$$

Bei der Untersuchung 1873 durch Hrn. Feldkirchner wurde die Konstante gefunden: lg const. = 0,70739, was auf eine erhebliche Abnahme der Induktionsfähigkeit der Stäbe deutet, übereinstimmend mit den Untersuchungen von Lamont.

Das Nadelinklinatorium von Meyerstein ist dem Bearbeiter nicht näher bekannt, es ist aber wahrscheinlich, dass es anderen, von demselben Künstler gelieferten Instrumenten analog gewesen; es wird also wahrscheinlich die Nadel an einer in Viertelgrade getheilten Spiegelscheibe abgelesen worden sein. Darauf scheint auch die Art der Notirung der Ablesungen zu deuten, welche ausser ganzen Graden, die Ziffern 1 bis 3 mit Zehnteln enthalten, z. B. 145 1,4; 325 2,0; 34 3,8 u. s. w. Diese Zahlen lassen kaum eine andere Deutung zu, als dass es Viertelgrade und deren Zehntel sind.

Ueber die Beobachtungen und ihre Reduktion ist noch folgendes zu bemerken.

Das Schema einer Deklinations- und Intensitätsbestimmung war: Einstellung einer Mire, Magnet im Meridian, dann viermal in abgelenkter Stellung, wieder im Meridian und zum Schluss die Mire; ferner eine Reihe von 30 Schwingungen (jeder dritte Durchgang beobachtet), welcher weitere 100 Schwingungen sowie eine zweite und dritte Reihe von je 100 Schwingungen folgten.

Für Inklination wurde die Ablenkung doppelt bestimmt: einmal bei geklemmten markirten Enden der Stäbe und einmal mit den nicht markirten Enden in der Klemme. Die Beobachtungen mit dem Nadelinklinatorium sind vollständige Inklinationsbestimmungen mit Umkehrung der Pole.

Wir geben im Folgenden das Beobachtungsmaterial in einiger Ausführlichkeit und nur soweit zusammengezogen, als es für die Rechnung erforderlich ist, damit jeder, der die Resultate benutzen will, selbst prüfen könne, in wie weit dieselben Vertrauen verdienen. Bezüglich der Ablesungen der abgelenkten Nadel ist zu bemerken, dass dieselben wegen Ungleichheit der Ablenkungen verbessert sind.

Ueber die Ableitung der Deklinationen müssen wir uns etwas weiter auslassen, da dieselbe mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft war und nicht ganz frei von Zweifeln ist. Die Schwierigkeiten erwuchsen aus dem Mangel an Notizen über die bei den Azimutbestimmungen benutzten Instrumente und Methoden. Es musste eben alles errathen werden, und nur die mehr oder weniger gute Uebereinstimmung der Einzelbestimmungen sowie die Erlangung eines Resultates, welches sich nicht allzu sehr von den aus den magnetischen Karten entnommenen Deklinationen entfernt, konnten als Kriterien für die Richtigkeit der Annahmen dienen.

Die Azimute sind bestimmt worden durch Messung der Winkeldistanz zwischen der Sonne und dem Objekt bei niedrigem Stande der ersteren, wobei natürlich immer die Zeit notirt wurde. Es scheint, dass die Winkelmessungen theils mit einem Sextanten, theils mit einem Vollkreis (wahrscheinlich wol einem Prismenkreise) gemessen wurden. Ueber die Indexfehler dieser Instrumente finden sich in einem anderen Beobachtungsbuche spärliche Notizen, dahin gehend, dass der Kreis keinen Indexfehler, ein Taschen-Sextant aber am 12. November 1858 einen solchen von — 8′ 15″ hatte; es ist aber nicht zu ersehen, ob dieser bei den Azimutbestimmungen verwendet worden ist oder ein anderer, den Dr. Roscher besessen zu haben scheint. In Anbetracht dieses Zweifels ist angenommen worden, dass bei allen Instrumenten der Indexfehler = 0 gewesen sei.

Was die Uhr anlangt, nach welcher die Zeiten notirt sind, so ist offenbar meistens die in der folgenden Tabelle mit 2 bezeichnete benutzt worden, doch scheint bei der Beobachtung am 5. September die Uhr 1 gebraucht worden zu sein. Der Stand dieser Uhren ist aus folgenden Angaben entnommen.

		2	1	
1858 Sept.	2		6^h 8^m $58^s,0$	= 8^h 10^m 24^s
-	6	4^h 29^m $39^s,5$	2 37 39,5	
-	8		6 24 1	= 8 · 25 19
-	8	10 42 40	8 57 44	
-	9	8 8 18		= 8 26 3,5
-	9	5 49 40	4 6 0	
-	10	8 48 30	6 4 4,5	
-	11	8 50 30	7 7 2,25	
-	12	8 47 0	7 3 33,25	
-	13	3 45 10	7 1 49,25	

Chronometer 2, welches am meisten benutzt worden ist, hatte gerade in den Tagen, wo es an Land gebraucht wurde, einen sehr unregelmässigen Gang, wogegen es später, als es wieder auf See war, sich recht gut hielt. Dies bringt uns auf die Vermutung, dass 1 ein Chronometer und 2 eine Taschenuhr gewesen sei. Bei den Schwingungsbeobachtungen scheint indess stets Chronometer 1 gebraucht worden zu sein.

Es fand sich ferner, wieder ohne Angabe dessen, was und womit beobachtet wurde, die folgende Beobachtung zur Zeitbestimmung.

1858, 9. Septbr., 5 Meilen östlich von Mosambik (also in See)

			Mittel
8^h 6^m 28^s	33° 12′ 0″	11′20	33° 11′ 40″
10 8	34 37 0	36′20	34 36 40

Unter der Voraussetzung, dass die eine Höhe sich auf den Unterrand, die andere auf den Oberrand der Sonne beziehe, ergibt sich, bei Annahme einer Augenhöhe von 14 Fuss, die Uhrzeit 8^h 8^m 18^s = 8^h 25^m 54^s mittlere Zeit. Da dies nahe mit der, 8^h 8^m 18^s in der letzten Rubrik obiger Tabelle gegenüberstehenden Zahl übereinstimmt, so dürften die Zahlen dieser Kolumne mittlere Zeiten bedeuten, welche den beigesetzten Chronometerzeiten entsprechen. Wir haben also dadurch die nöthigen Daten über den Stand der Uhren gewonnen, haben aber bei der Berechnung der Azimute nicht den eben gefundenen Stand zu Grunde gelegt, der auf möglicherweise unrichtigen Annahmen beruht, sondern den von Dr. Roscher gegebenen.

Die vorhandenen Beobachtungen für Azimutbestimmungen ergeben nun folgende Resultate:

Mosambik, 5. September 1858, vor dem Hause des Herrn Sware auf dem Festland (?). Beobachtet: Ecke (?) des Forts auf der Insel Mosambik.

Morgens:			
5^h 16^m 48^s	87° 45′	5^h 17^m 59^s	87° 33′
19 10	87 21		
20 32	88 4	22 13	87 53
23 55	87 42		
25 50	88 30	26 50	88 22
27 50	88 14		
29 34	88 51	30 50	88 42
32 6	88 33		
Abends:			
3^h 28^m 2^s	— 113° 2′ n	3 29 8	113 19,5
30 15	— 113 37 f		
31 50	— 113 21 n		

Es muss hier das Chronometer 1 benutzt worden sein, da sonst die Morgenbeobachtungen vor Sonnenaufgang hätten gemacht werden müssen; der Stand ist = + 2^h 1^m 21^s und es ergibt sich das

Azimut der Mire = N 165° 12′,2 O
165 11,3
165 18,5
164 52,5
165 7,2

Mittel = N 165 8,3 O

September 6. Azimut nahe der Festung Mosambik.

4^h 47^m 50^s	65° 2′ 20″	4^h 48^m 31^s	65° 24′ 40″
49 12	65 47 0		
56 30	65 30 20	4 58 40	65 51 0
5 0 50	66 11 40		
4 10	65 49 10	5 5 28	66 14 35
6 45	66 40 0		

Es muss Nachmittags beobachtet worden sein, da für Vormittagsbeobachtungen nur Chronometer 1 gebraucht sein könnte und dies keine übereinstimmenden Resultate gibt. Stand des Chronometers 2 gegen mittlere Zeit $= + 0^h\ 9^m\ 22^s$.

Azimut der Mire = N 14° 51',5 W
55,4
54,0
Mittel = N 14 53,6 W

Dieses und das vorhergehende Azimut ergänzen sich zu 180°, es ist aber aus den Beobachtungen nicht zu ersehen, wozu dasselbe hat benutzt werden sollen.

September 7. Haus von Grote.

6^h	34^m	0^s	— 23°	34'	20''	}	6^h	35^m	5^s	— 23°	53'	45''
	36	10	— 24	13	10	}						
	37	46	— 23	44	30	}	6	38	43	— 24	2	15
	39	40	— 24	20	0	}						

Hier ist wieder das Chronometer zweifelhaft, aber die Methode der Beobachtung (Distanzmessung bei niedrigem Stande der Sonne) entscheidet für Chronometer 2. Uhrstand $= + 0^h\ 14^m\ 56^s$.

Azimut der Mire = N 59° 12',7 O
14,5
Mittel = N 59 13,6 O

September 8. Azimut Gouvern. (wol identisch mit „Palast" bei den magnetischen Beobachtungen).

5^h	16^m	5^s	25°	11'	—''	}	5^h	17^m	48^s	25°	19'	10''
	19	30	25	27	20	}						
	20	35	25	18	30	}	5	24	20	25	27	0
	28	5		35	30	}						

Uhrstand $= + 0^h\ 16^m\ 22^s$.

Azimut der Mire = N 57° 57',5 W
58 4,2
Mittel = N 58 0,8 W

Endlich haben wir noch eine Azimutbestimmung in Sansibar zu berechnen. (Ohne Datum.) Dienstag Nachm. Sonne links fernster Sonnenrand.

3^h	43^m	37^s	233°	0'	56''	}
				1	5	}
3	51	15	232	43	10	
	54	15,5		36	28	}
					38	}

Morgens Mittwoch Sonne rechts.

5^h	8^m	39^s	94°	21'	30''	
	12	21		19	40	
	17	54,5		16	50	}
					45	}

Anderer Sonnenrand.

5^h	25^m	$53,5^s$	94°	48'	45''	}
					35	}

Hier ist unzweifelhaft ein Prismenkreis benutzt und bei den Nachmittagsbeobachtungen die Ergänzung der Distanz zu 360° gemessen worden, da dieselbe schon

beinahe innerhalb des Theils des Limbus fällt, in welchem direkte Messungen wegen des Vortretens einzelner Instrumenttheile vor die Lichtstrahlen unmöglich werden.

Die Notizen sind hier etwas deutlicher, aber doch nicht so vollständig wie man wünschen könnte. Die Methode war wieder Distanzmessung zwischen Sonne und Objekt. Ueber den Stand des Chronometers findet sich daneben bemerkt „Chronometer zu spät $2^h\ 53^m$“ und auf der vorhergehenden Seite „Chronometer zu spät $2^h\ 53^m\ 40^s$“. Doch muss dies ein Irrthum sein oder sich auf ein anderes Chronometer beziehen, da unter Annahme dieses Standes die Nachmittagsbeobachtungen zu einer Zeit gemacht sein müssten, wo die Sonne schon unter dem Horizont stand. Es findet sich indessen von dem Tage der Azimutbestimmung eine Zeitbestimmung durch Höhen über dem künstlichen Horizont gemessen, welche hier den Zweifel hebt.

Was zunächst das Datum der Beobachtung betrifft, so steht sie auf derselben Seite wie die Ablenkungsbeobachtungen 1859 Januar 10, welches ein Montag war. Die Bezeichnung Dienstag und Mittwoch geben also darüber Aufschluss, dass die Azimutbeobachtung am 11. und 12. Januar gemacht wurde. Auf gleiche Weise schliessen wir, dass die folgende Zeitbestimmung, welche unmittelbar auf eine am 6. Januar gemachte Beobachtung folgt, sich auf den 12. Januar bezieht.

Mittwoch [den 12. Januar 1859].

82°	19′	5″	1^h	30^m	$31^s,0$
	18	55			
80	34	40	1	34	16,5
		35			
63	0	25	2	12	7,5
		15			
60	52	35		16	43,5

Die beiden ersten Beobachtungen waren mit Fragezeichen versehen. Angenommen, dass die Beobachtungen Höhen des Unterrandes der Sonne über dem künstlichen Horizont gemessen darstellen, ergibt sich:

Uhrkorrektion = +	1^h	48^m	48^s
			47
			54
		49	15
Mittel = +	1	48	56,0

und ist dies als Uhrstand für die Azimutbestimmung angenommen worden; es möge noch erwähnt werden, dass in diesem Falle auch eine erhebliche Unsicherheit des Uhrstandes das Resultat nur sehr wenig beeinflusst; bei den Nachmittagsbeobachtungen ist der Unterschied im Azimut für die erste und zweite Beobachtung 5′,2, für die zweite und dritte 2′,0 bei resp. $7^m\ 38^s$ und $3^m\ 1^s$ Zwischenzeit, bei den Morgenbeobachtungen ist der Unterschied sogar noch geringer. Hieraus erhalten wir dann:

Azimut der Mire = S	163°	29′,9 O	fernster Rand $^{1}_{1}{}^{1}$
		30,9	
		30,9	
	163	31,0	erster Rand $^{1}_{1}{}^{2}$
		31,2	
		30,6	
	164	7,1	anderer Rand
Azimut der Mire = S	163	48,9 O	NB. aus $\frac{1}{12}$ [Σ (Az. aus „fernster Rand“) + 6 (Az. aus „anderer Rand“)]
= N	16	11,1 O	

Bezüglich der Torsionsbestimmungen bei den Deklinationsbeobachtungen ist noch zu bemerken, dass dieselben einigermassen unsicher sind, theils wol in Folge von grösseren Beobachtungsfehlern, theils weil der Faktor, mit welchem der Unterschied des Mittels aus den Ablenkungen und der direkten Einstellung der Deklination multiplicirt wird, so gross ist, dass auch kleine Beobachtungsfehler einen grossen Einfluss erhalten; aus diesem Grunde verliert auch die Deklination selbst an Zuverlässigkeit. Bei den Beobachtungen in Mosambik, wo mehrere derselben nicht zur Bestimmung der Deklination, wohl aber zur Ermittelung der Torsion verwerthet werden konnten, haben wir es vorgezogen, das Mittel aus allen Torsionsbestimmungen (mit Ausnahme der letzten, offenbar ganz verfehlten) anstatt der Einzelbestimmungen für alle Beobachtungen anzunehmen.

Wir lassen jetzt die Beobachtungen folgen.

1. Mosambik.

Breite = 15° 2',2 S. Länge = 40° 48',50 O. v. Greenwich.

1858 September 3. Im Hause des Herrn Grote.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 1.

Mire: 61° 32',10 τ' = 22°,0 R.

Deklin.: 133 21,52

			Schwingungen:	½ Schwingungsbogen:	
I. Ablenkung:	96	0,18	204 = 8m 36s,86	= 8,9 Skalenth.	τ = 19°,7 R.
II. „	170	42,00	136 = 5 43,40	= 6,9 „	

Ablenkungswinkel v = 37° 20',91; t_0 = 2s,5143; Horizontal-Intensität T = 2,4989 Gauss'sche absolute Einheiten.

Torsion = + 0',43 × 3,89 = + 1',67, mittlere Torsion = + 11',32.

Azimut der Mire = N. 59° 13',6 O. Deklination = 13° 13',3 W.

September 3. Palast (des Gouverneurs?).

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 3.

Mire: 332° 30',82 τ' = 22°,3 R.

Deklin.: 287 52,42

I. Ablenkg.: 244 5,31; Schwing.: 100 = 3m 48s,31; ½ Schwbg. = 7,5

II. „ 331 20,76 τ = 23°,5 R.

Ablenkungswinkel v = 43° 37',72; t_0 = 2s,2710; Horizontal-Intensität T = 2,4900.

Torsion = + 9',39 × 2,64 = + 24',79, mittlere Torsion = + 11',32.

Azimut der Mire = N. 58° 0',8 W. Deklination = 14° 0',0 W.

Es scheint, als ob das nachträglich am 8. Septbr. bestimmte Azimut der Mire nicht ganz richtig, oder dass die Voraussetzung, der Beobachtungsort an diesem Tage sei mit dem vom 3. identisch, irrig sei. Die Deklination von diesem Tage wurde daher ausgeschlossen.

September 4, Vormittags. Bei Herrn Sware (auf dem Festland?).

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 4.

Mire: 291° 1',05 τ' = 22°,0 R.

Deklin.: 282 25,95

I. Ablenkg.: 240	27,13	Schwing.: 100 = 3m 46s,29	½ Schwbg. = 8,9	τ = 24°,3 R.
II. „ 324	17,46	„ 100 = 3 41,31	„ = 6,5	

Ablenkungswinkel v = 41° 55',16; t_0 = 2s,2477; Horizontal-Intensität T = 2,5029.

Torsion = + 3,65 × 2,88 = + 10',51.

Das Azimut der Mire lässt sich leider nicht bestimmen, da keines derjenigen, für welche Beobachtungen vorhanden sind, auf diese Ablesungen passt, daher diese Beobachtung für Deklination nicht brauchbar.

September 4.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 4.

Ablenkungen wie bei der vorhergehenden Beobachtung.

Schwingungen: 100 = $3^m\ 46^s,31$ $\frac{1}{2}$ Schwingungsbogen = 8,7 $\tau = 24^0,3$ R.
„ 100 = 3 45,64 „ = 6,5
„ 100 = 3 45,20 „ = 4,5

Ablenkungswinkel v = $41^0 55',16$; $t_0 = 2^s,2475$; Horizontal-Intensität T = 2,5031.

September 4, Nachmittags. Bei Herrn Sware.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 1.

Mire: $291^0\ 1',05$ $\tau' = 21^0,0$ R.
Deklin.: 282 29,90
I. Ablenkung: 245 8,24; Schwing.: 102 = $4^m\ 17^s,97$; $\frac{1}{2}$ Schwing.-Bog. = 8,5 Skalth.
II. „ 319 43,57

Ablenkungswinkel v = $37^0 17',66$; $t_0 = 2^s,5120$; Horizontal-Intensität T = 2,5034.
Torsion = + 4',00 × 3,89 = + 15',56.

Bezüglich der Deklination gilt dasselbe wie für die vorige Beobachtung.

September 5. Vor dem Hause des Herrn Sware.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 1.

Mire: $183^0\ 30',50$ $\tau' = 22^0,9$ R.
Deklin.: 1 35,58
I. Ablenkung: 324 27,59; Schwing.: 102 = $4^m\ 18^s,01$; $\frac{1}{2}$ Schwbg. = 8,1; $\tau = 22^0,0$ R.
II. „ 38 39,70 „ 204 = 8 34,32 „ = 5,2.

Ablenkungswinkel v = $37^0 6',06$; $t_0 = 2^s,5144$; Horizontal-Intensität T = 2,5061.
Torsion = + 1',94 × 3,90 = + 7',57, mittlere Torsion = + 11',32.
Azimut der Mire = N. $165^0\ 8',3$ O. Deklination = $13^0\ 34',3$ W.

September 5. Vor dem Hause des Herrn Sware.

Intensität. Ablenkungsnadel No. 3.

Ablenkungen nicht beobachtet, Schwing.: 98 = $3^m 43^s,46$; $\frac{1}{2}$ Schwbg. = 8,0; $\tau = 22^0,5$ R.
angenommen wie September 3. „ 102 = 3 51,67 „ = 6,1.

Ablenkungswinkel v = $43^0 37',72$; $t_0 = 2^s,2650$; Horizontal-Intensität T = 2,4965.

September 5. Vor dem Hause des Herrn Sware. Festland.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 4.

Mire: $183^0\ 29',18$ $\tau' = 23^0,0$ R.
Deklin.: 1 32,68

			Schwingungen:	$\frac{1}{2}$ Schwingungsbogen:	
I. Ablenkung:	320	7,37	100 = $3^m\ 46^s,11$	= 8,7 Skalenth.	
II. „	43	49,69	100 = 3 45,39	= 6,4 „	$\tau = 23^0,6$ R.
			100 = 3 45,11	= 4,8 „	

Ablenkungswinkel v = $41^0 51',16$; $t_0 = 2^s,2456$; Horizontal-Intensität T = 2,5066.
Torsion = — 25',85 × 2,88 = — 74',39 (??), mittlere Torsion = + 11',32.
Azimut der Mire = N. $165^0\ 8',3$ O. Deklination = $13^0\ 32',7$ W.

Offenbar sind die Ablesungen bei den Ablenkungen durch einen beträchtlichen Fehler entstellt, der den Ablenkungswinkel nicht beeinflusst, dagegen die Mittel-

richtung um ca. 30′ falsch gibt. Die hieraus folgende Torsionsbestimmung ist bei Herleitung der mittleren Torsion ausgeschlossen worden.

September 5. Haus des Herrn Sware. Festland.

Inklination mit den Induktionsstäben. lg const. = 0,66212.

Markirte Enden geklemmt.

I. Ablenkung: 16° 22′,31

II. „ 346 42,44

Nicht markirte Enden geklemmt.

I. Ablenkung: 346° 48′,76

II. „ 16 26,77

Ablenkungswinkel ψ = 14° 49′,47. Inklination = — 49° 36′,3.

Die Neigung des Ringes ist unberücksichtigt geblieben, da über die Art der Notirung der Libellenablesungen ein Zweifel besteht.

2. Sansibar.

Breite = 6° 9′,6 S. Länge = 39° 14′,5 O. v. Greenwich.

1859 Januar 10. Dach der Wohnung.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 1.

Mire:	209° 43′,55				
Deklin.:	235 12,65				
I. Ablenkung:	206 33,34	Schwing.:	100 = 4m 2s,00	½ Schwing.-Bogen	= 8,6
II. „	263 48,54	„	100 = 4 1,41	„	= 6,4
		„	100 = 4 1,05	„	= 4,7
		„	100 = 4 0,65	„	= 3,9

Ablenkungswinkel v = 28° 37′,60; t_0 = 2s,4043; Horizontal-Intensität T = 2,9416.

Torsion = + 1,71 × 8,0 = + 13′,68.

Azimut der Mire = N. 16° 11′,1 O. Deklination = 9° 57′,9 W.

Januar 10 (?). Dach der Wohnung.

Inklination mit den Induktionsstäben.

Markirte Enden geklemmt.

I. Ablenkung: 244° 2′,17

II. „ 226 40,01

Nicht markirte Enden geklemmt.

I. Ablenkung: 226° 37′,14

II. „ 244 8,59

Ablenkungswinkel ψ = 8° 43′,40.

Diese Beobachtung wurde in Verbindung mit der Inklinationsbestimmung durch das Nadelinklinatorium zur Ermittelung der Konstante für die Ablenkung der Inklination benutzt und diese gefunden: lg const. = 0,66212.

Januar 10. 3h Nachm. Dach der Wohnung.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 1.

Mire: 89° 21′,45 τ' = 26°,5 R.

Deklin.: 114 47,18

I. Ablenkung:	86 4,89	Schwing.:	100 = 4m 2s,92	½ Schwing.-B.	= 9,6	τ = 26°,5 R.
II. „	143 26,65	„	100 = 4 1,83	„	= 7,2	
		„	100 = 4 1,32	„	= 5,6	
		„	100 = 4 1,29	„	= 4,2.	

Ablenkungswinkel v = 28°40',88; t_0 = 2°,4075; Horizontal-Intensität T = 2,9341
Torsion = + 1',41 × 8,0 = + 11',28.
Azimut der Mire = N. 16° 11',1 O. Deklination = 9° 52',1 W.

Januar 11. 3^h Nachm. Dach der Wohnung.

Inklination mit dem Nadelinklinatorium von Meyerstein.

Nadel No. 1. Pole direkt (d. h. das mit B bezeichnete Ende hatte Nordmagnetismus).

Kreis	W.	Marke	aussen	— 34° 34',5
„	W.	„	innen	45,0
„	O.	„	„	58,5
„	O.	„	aussen	36,0
				— 34 43,50.

Pole umgekehrt.

Kreis	O.	Marke	aussen	— 34° 72',0
„	O.	„	innen	54,8
„	W.	„	„	30,0
„	W.	„	aussen	47,2
				— 34 51,00.

Inklination = — 34° 47',25.

Januar 12. Mittags.

Inklination mit dem Nadelinklinatorium.

Nadel No. 2. Pole umgekehrt.

Kreis	W.	Marke	aussen	— 34° 103',5
„	W.	„	innen	52,5
„	O.	„	„	54,8
„	O.	„	aussen	59,2
				— 34 67,50.

Pole direkt.

Kreis	O.	Marke	aussen	— 34° 25',5
„	O.	„	innen	31,5
„	W.	„	„	59,2
„	W.	„	aussen	63,8
				— 34 45,00.

Inklination = — 34° 56',25.

Das Mittel — 34° 51',75 wurde in Verbindung mit den Ablenkungen am Januar 10 dazu benutzt, die Konstante für die Inklinationsbestimmung mit dem magnetischen Theodoliten festzustellen. lg const. = 0,66212.

Januar 13. Dach des Hauses.

Intensität und Deklination. Ablenkungsmagnet No. 1.

Mire: 209° 55',30 τ' = 26°,9 R.
Deklin.: 235 21,02
I. Ablenkg.: 207 0,41 Schwing.: 100 = 3^m 39^s,005 ¼ Schwing.-B. = 7,5 τ = 25° R.
II. „ 263 45,78
Ablenkungswinkel v = 28° 22',68; t_0 = 2^s,4212; Horizontal-Intensität T = 2,9312.
Torsion = — 2',07 × 8,0 = — 16',56.
Azimut der Mire = N. 16° 11',1 O. Deklination = 9° 24',3 W.

Torsion offenbar unrichtig, Beobachtung der Deklination daher ausgeschlossen.

3. Kondutschi.

Breite = 6° 40′ S. Länge = 39° 15′ O. von Greenwich.

Februar 8. Im Orte selbst.

Intensität und Deklination. Ablenkungsnadel No. 1.

Mire: 242° 57′,50 τ' = 27° R.

Deklin.: 223 49,30

I. Ablenkg.: 195 15,66 Schwing.: 99 = $4^m 4^s,26$ ½ Schwing.-B. = 8,2 τ = 25°,8 R.

II. „ 252 21,59

Ablenkungswinkel v = 28° 32′,97; $t_0 = 2^s,4450$; Horizontal-Intensität T = 2,8950.

Keine Beobachtungen für Azimut vorhanden, daher keine Deklinationsbestimmung möglich.

Februar 8.

Inklination mit den Induktionsstäben.

Markirte Enden geklemmt.

I. Ablenkung: 232° 56′,49

II. „ 214 45,82

Nicht markirte Enden geklemmt.

I. Ablenkung: 214° 53′,25

II. „ 232 44,96

Ablenkungswinkel ψ = 9° 0′,59. Inklination = — 35° 43′,7.

* * *

Zusammengestellt haben wir:

1. **Mosambik.** Breite = 15° 2′,2 S. Länge = 40° 48′,5 O. v. Gr.

a. Deklination: 13° 13′,3 W. 1858, Sept. 3.
14 0,0 „ 3.
13 34,3 „ 5.
13 32,7 „ 5.
Mittel = 13 35,1 W., oder 13° 26′,8,

wenn wir die zweite Beobachtung ausschliessen.

b. Horizontal-Intensität: 2,4989 1858, Sept. 3.
2,4900 „ 3.
2,5029 „ 4.
2,5031 „ 4.
2,5034 „ 4.
2,5061 „ 5.
2,4965 „ 5.
2,5066 „ 5.
Mittel = 2,50094 metrische Einheiten.

c. Inklination: = — 49° 36′,3. 1858, Sept. 5

2. **Sansibar.** Breite = 6° 9′,6 S. Länge = 39° 14′,5 O. v. Gr.

a. Deklination: 9° 57′,9 W. 1859, Jan. 10.
9 52,1 „ 10.
9 24,3 „ 10.
Mittel 9 44,8 W., oder 9° 55′,0 W.,

wenn wir die letzte Beobachtung wegen der ungewöhnlichen Torsion ausschliessen.

b. Horizontal-Intensität: 2,9416 1859, Jan. 10.
2,9341 „ 10.
2,9312 „ 13.
Mittel **2,93563.**

c. Inklination: — 34° 47',25 1859, Jan. 11.
— 34 56,25 „ 12.
Mittel — **34 51,75.**

3. **Kondutschi.** Breite = 6° 40' S., Länge = 39° 15' O. v. Gr.

a. Deklination: fehlt.

b. Horizontal-Intensität: **2,8950** 1859, Febr. 8.

c. Inklination: — **35° 43',7** „ 8.

Uebersicht der Ergebnisse

aus den magnetischen Beobachtungen

Dr. A. Roscher's und der **v. d. Decken'schen Expedition.**

(R) Roscher (Th) Thornton; (K) Kersten; (D) v. d. Decken und seine Begleiter während der Djubareise.

Die Ziffern in ( ) bedeuten die Anzahl der benutzten Beobachtungen.

Die Inland-Stationen sind ein wenig eingerückt.

Ort und **Zeit** der Beobachtungen.		**Abweichung** (westlich)	**Horizontal-Intensität.**	**Inklination.**
Mosambik, 3. bis 5. Sept. 1858	(R)	13° 26',8 (3)	2,5009 (8)	— 49° 36',3 (1)
Sansibar, 10. bis 13. Jan. 1859	(R)	9° 55',0 (2)	2,9356 (3)	— 34° 51',8 (2)
21. Juli 1862	(K)	—	2,9111 (1)	—
24. Febr. 1865	(K)	—	2,9550 (1)	— 35° 5',19 (1)
25. Febr.	(D)	—	—	— 35° 0',75 (1)
3. März	(D)	—	—	— 34° 49',22 (2)
6. und 8. März	(D)	—	2,9874 (1)	— 34° 45',16 (2)
Kondutschi, 8. Febr. 1859	(R)	—	2,8950 (1)	— 35° 45',75 (1)
*	*	*		
Wanga, 8. Nov. 1863	(K)	9° 4',2 (1)	[3,0393 (1)]	—
Kiluluhügel, 2. und 3. Nov.	(K)	8° 45',1 (2)	3,0473 (1)	—
Jomboberg, 12. Nov.	(K)	9° 12',4 (1)	[2,8471 (1)]	—
*	*	*		
Mombas, 12. bis 19. Juni 1861	(Th)	9° 26',6 (4)	—	—
7. Sept. und 1. Okt. 1862 . . .	(K)	—	3,0797 (2)	—
Elefantenfluss, 14. Juli 1861	(Th)	9° 54',0 (1)	—	—
Mbaramu, 15. Okt. 1862	(K)	9° 55',3 (4)	3,0728 (1)	—
Dafetahügel, (△ XX) 24. Juli 1861 . .	(Th)	10° 5',6 (1)	—	—
Kilema, Nordhügel, (△ XXI) 3. Aug. .	(Th)	10° 23',2 (1)	—	—
See Jipe II, 7. und 8. Dec. 1862 . . .	(K)	10° 1',1 (20)	—	—
See Jipe III, 13. Dec..	(K)	—	3,0809 (1)	—
Arusche II, 5. u. 7. Nov.	(K)	10° 1',6 (1)	3,0685 (1)	—
Moschi, 3. Dec.	(K)	? 9° 37',1 (1)	—	—
Kilimandscharo, 28. Nov. . . . . . (Lager II in 10600 Ft. Meereshöhe)	(K)	9° 35',2 (1)	—	—
*	*	*		

Ort und Zeit der Beobachtungen.		Abweichung (westlich)	Horizontal-Intensität.	Inklination.
Tula, 1. Juli 1865	(D)	—	[3,2089 (1)]	—
Kiama (Kismaio), 23. Juli . , ...	(D)	—	[3,3366 (1)]	— 24° 34′,69 ? — 0,86 (1)
Jumbo, 6. Aug.	(D)	—	3,2393 (1)	—
12. Aug.	(D)	—	[3,2056 (1)]	— 24° 1′,88 (1)
				— 23 49,69 + 3,62 (1)
13. Aug.	(D)	—	—	?— 24° 57′,19 (1)
Manamsunde, 20. Aug.	(D)	—	[3,3806 (1)]	— 22° 19′,38 (1)
Wegere, Station VII, 30. Aug.	(D)	—	[3,2801 (1)]	— 21° 40′,94 (1) — 21° 43′,44 (1)
Djubafluss, Station VIII, 1. u. 4. Sept. .	(D)	—	3,3730 (1)	— 20° 52′,81 (1) — 20 38,75 (1)
Djubafluss, Station X, 6. Sept.	(D)	—	[3,2278 (1)]	— 19° 45′,31 (1)
Djubafluss, Station XIII, 12. Sept. . .	(D)	—	[3,2962 (1)]	— 18° 24′,06 (1) — 19 0,0 (1)
*	*	*		
Kitanda (Gross-Komoro), 7. u. 2. Juni 1864	(K)	? 8° 49′,4 (1)	2,7390 (1)	—
*	*	*		
Hellville (Nossi-Be), 26. u. 22. März 1864 .	(K)	11° 5′,0 (1)	2,6912 (1)	—
*	*	*		
St. Denis (Réunion), 7. Aug. 1863	(K)	—	2,4763 (1)	—
*	*	*		
Port Victoria (Seschellen), 5. Mai 1863 .	(K)	—	[3,2685 (1)]	—
11. Mai . . .	(K)	—	3,2692 (1)	—
13. Aug. . . .	(K)	4° 39′,3 (2)	? 3,0185 (1)	—

Eine **theoretische Verwerthung** der vorstehenden Beobachtungs-Ergebnisse ist zur Zeit nicht räthlich, theils ihrer geringen Anzahl wegen, theils weil in Kurzem die Veröffentlichung anderer wichtiger Beobachtungen aus demselben Gebiete zu erwarten ist, namentlich von Seiten des ausgezeichneten französischen Forschers **Alfred Grandidier**, welcher mit grossem Eifer und Geschick auf **Réunion** und **Madagaskar** magnetische Beobachtungen anstellte, und welchem jetzt unser gleichfalls mit magnetischen Messgeräthen versehener Landsmann **J. M. Hildebrandt** auf der grossen afrikanischen Insel nachzufolgen im Begriffe steht.

Tabellarische Uebersicht

der

Geschichte Ostafrikas.

Hauptsächlich nach Guillain's Documents sur l'histoire, la géographie et le commerce de l'Afrique orientale,

bearbeitet und bis zur Gegenwart fortgeführt von

Otto Kersten.

Tabellarische Uebersicht der Geschichte Ostafrikas.

Hauptsächlich nach Guillain's Documents sur l'histoire, la géographie et le commerce de l'Afrique orientale,

bearbeitet und bis zur Gegenwart fortgeführt von

Otto Kersten.

Das früher über die Geschichte von Sansibar und Mombas Mitgetheilte (Bd. I. S. 115 und 172 etc.) beruht im Wesentlichen auf den Angaben in Krapf's „Reisen in Ostafrika", Kornthal 1854; die tabellarische Uebersicht gründet sich auf sorgfältiges Studium des umfänglichen Guillain'schen Quellenwerkes, ist daher in jedem zweifelhaften Falle (wie bei der Expedition des Türken Ali Bey, welche früher irrthümlich als eine nur einmalige dargestellt worden ist) als massgebend zu betrachten. Jene Darstellungen im erzählenden Theile sind hauptsächlich auf anregende Unterhaltung berechnet; die tabellarische Uebersicht soll zum Gebrauch und zur Bequemlichkeit Derer dienen, welche genauere und eingehendere Mittheilungen wünschen. Für gründliche Forschungen, zu denen diese Uebersicht anregen möchte, bleibt Guillain's Arbeit unentbehrlich.

I. Zeit der unsicheren Nachrichten.

Die **Araber** stehen seit den ältesten Zeiten in Verbindung mit Indien und Ostafrika.

v. Chr.

Die Assyrer unter Semiramis treiben Handel auf dem persischen Golf. 1800

Sesostris von Egypten schickt eine arabisch-phönizische Flotte von 400 Segeln aus, um die Küsten Indiens und der Länder am rothen Meere zu erobern. Sein Bruder Danäus führt eine Kolonie nach Griechenland. 1642

Das **Goldland Ophir** — aller Wahrscheinlichkeit nach Sofala, das einzige Küstenland des indischen Meeres, welches Gold in Menge geliefert hat — wird auf Salomo's und Hiram's Befehl von jüdisch-tyrischen Schiffen besucht, anfangs wol unter Führung der Araber. 1000

Auf Befehl des Königs Nechos von Egypten (welcher den Nil nach dem rothen Meere abzuleiten versuchte) wird von Phöniziern die erste **Umschiffung Afrikas** ausgeführt. zwischen 617-601

Die Flotte fuhr aus dem rothen Meere ab und kehrte nach drei Jahren durch die Säulen des Herkules zurück. Jeden Herbst legte man an, um das Feld zu bestellen, und nach der Ernte setzte man die Reise fort. Den nach Süd und West Fahrenden stand die Sonne, wie Dies in der That geschehen musste, nach ein'ger Zeit zur rechten Hand, also im Norden, was jedoch Herodot (445!), welcher diesen Periplus erwähnt, nicht sehr glaubwürdig findet. (Herodot meint, beiläufig erwähnt, die heisse Zone sei unbewohnbar, und Afrika biege schon vom rothen Meere an westwärts nach den Säulen des Herkules um.)

323 Tod Alexander des Grossen, welcher, vermutlich von Aristoteles angeregt, gleichfalls Afrika umschiffen lassen wollte, nachdem in seinem Auftrage Nearchus, vom persischen Meere ausgehend und durch das rothe zurückkehrend, die indische Küste besucht und hier überall arabischen Handel und viele arabische Ortsnamen gefunden hatte.

Auf Alexanders und der ihm nachfolgenden Ptolomäer Befehl gingen auch griechische Kolonisten nach Sokotra (Dioscoridis Insula der Alten, vom indischen „Diu"-Insel und dem verstümmelten „Sokotra"), um Aloë zu bauen.

200 Zur Blütezeit von Alexandrien, unter den Ptolomäern, war die Kenntniss von Ostafrika noch sehr dürftig. So weiss Eratosthenes († 194), der gelehrte Bibliothekar von Alexandrien, fast Nichts von diesen weiten Gestaden, und Agatharchides (177!), aus welchem wieder Strabo (1 n. Chr.), Plinius der Aeltere (23—79 n. Chr.) und Diodorus (unter Augustus) schöpften, ist der Meinung, dass die von den Arabern aus Indien gebrachten Gewächse in Jemen selbst wüchsen.

Diese Meinung beweist, dass der egyptische Handel zu jener Zeit nicht über Saba, Hauptstadt von Jemen und Markt für die Erzeugnisse Indiens, hinausreichte. Die indischen Waaren gingen damals zumeist erst nach Gerrha am persischen Meerbusen und dann über Land nach Egypten. Das unsichere rothe Meer war wenig besucht; sogar zur Vermittlung des Küstenhandels diente ein Landweg, welcher von Arsinoë (Sûes) nach Ptolemäis-Theron (Sauakin?, an der Westküste des rothen Meeres in 18° 10′ N. Br. gelegen), führte.

104 erstreckt sich, wie Strabo nach Artemidorus berichtet, der Handel Egyptens bis zum Horn des Südens (nach Guillain: Ras el Khil in 7° 40′ N. Br.).

100 soll Eudoxus Afrika umschifft haben; die zwei hierüber vorhandenen Erzählungen widersprechen sich indessen vollständig.

25? Verunglückte Expedition des Aelius Gallus, welcher auf Augustus' Befehl Arabien, Aethiopien und das Land der Troglodyten besuchen sollte.

n. Chr. 47 **Entdeckung der Monsune** (s. Bd. I. S. 18 f.) durch Hippalus; neue Aera für den römischen Handel unter Kaiser Claudius.

Nachdem ein Freigelassener des Annius Plocamus, an der arabischen Küste vom Nordost ergriffen, nach Ceylon getrieben worden war, kam Hippalus, ein erfahrner Seemann, auf den Gedanken, dieser Wind könne ein regelmässiger sein; er vertraute sich ihm an und gelangte glücklich nach Indien. Auf der Rückreise besuchte er Ostafrika. Ihm zu Ehren wurde der Südwestmonsun „Hippalus" genannt.

zwischen 77-89 (nach Salt) 198—210 (nach Letronne) **Periplus des erythräischen** (rothen) **Meeres** (oder Periplus des Arrian). Der Verfasser besuchte unter Anderem Opone (Hafûn, Südbai), Serapion (Warscheich?), die Inseln Pyralaon, (Pata, Lamu etc.?), Menuthesias oder Menuthias (Sansibar?) und einen „Rhapta" genannten Ort am Delta des Lufidschi.

* * *

Die erlangte Kenntniss verliert sich wieder, und die besten Schriftsteller wissen fast Nichts mehr von Ostafrika. Erst als Mahammeds welterschütternde Lehre sich

II—VII Jahrh. verbreitet, tritt auch diese Küste wieder in der Geschichte auf.

(122 d. H.) Said, Sohn des von den Aufständischen gewählten Chalifen Ali ben Hussein ben Ali (letzterer Ali war Vetter und Schwiegersohn Mahammed's)

739 wandert, nachdem sein Vater besiegt und getödtet worden, mit seinem Anhange, den Emo-Saiden, nach der Küste von Ostafrika aus. Die arabischen Ansiedler verbreiten sich unter ihm und seinem Nachfolger weithin an der Küste und gründen überall Städte.

Wie alt und ausgedehnt schon damals der Verkehr mit Ostafrika war, beweist die Thatsache, dass Jahia auf Befehl seines Bruders Abul Abbas es Saffah (132 d. H. = 749—

50 n. Chr.), des Chalifen von Bagdad, durch 4000 Neger von der Sansibarküste 11000 Bewohner der aufständischen Stadt Mossul tödten liess (nach 750 n. Chr.) und dass, wie Abulfeda erzählt, im Jahre 870 oder 871 n. Chr. die Stadt Basra von den Sendsch-soldaten des Chalifen von Baghdad eingenommen und geplündert wurde.

Genaueres über die damaligen und späteren Vorgänge in Ostafrika erfahren wir nur aus einer alten Chronik von Kiloa, welche von den Portugiesen aufgefunden und durch Joan de Barros überliefert wurde. Das Wesentliche daraus ist Folgendes:

(295 d. H.) **Gründung der Stadt Mukdischa** durch Araber aus der Stadt 908
el Chasa am persischen Golf. Unter Führung von sieben Brüdern waren jene Araber vor ihren Feinden geflüchtet, um sich eine neue Heimath zu suchen. Auf drei Schiffen landeten sie an der Küste von Adschan (dem Somaliland) und gründeten die Städte Mukdischa und Brawa (letztere steht noch jetzt unter sieben Scheiks, den Nachkommen jener Brüder). Von ihnen gedrängt, zogen die früheren arabischen Ansiedler, die Emosaiden, sich weiter in das Innere zurück, vermischten sich mit den Eingebornen und nahmen deren Sitten an. (Ursprung des Somalivolkes? cfr. Decken II, 319.) Mukdischa aber wurde eine mächtige Stadt unter den Sultanen aus der Familie der Mdoffer. Die Einwohner trieben weithin Handel, namentlich auch mit dem goldreichen Sofala, welches sie durch einen Zufall auf ihren Fahrten entdeckten.

(365 d. H.) **Gründung von Kiloa** durch Bewohner der Stadt Schiras im 975
Norden des pers. Golfes. Ali, einer der sieben Söhne des dortigen Sultans Hassan, zog, weil er, der Abkömmling einer Sklavin, sich nicht genug geachtet glaubte, mit Familie und Sklaven auf zwei Schiffen aus, um in Ostafrika einen selbständigen Staat zu gründen. In Mukdischa und Brawa fand er Araber von einer anderen Sekte vor und zog darum weiter. Die Insel Kiloa gefiel ihm indessen; er kaufte sie den Eingebornen ab und gründete eine Stadt, welche rasch an Grösse und Bedeutung zunahm. Einer seiner Söhne breitete seine Herrschaft bis Mafia und Sansibar aus und nahm später den Titel Sultan an, welchen auch seine Nachfolger (45 an Zahl bis zur Ankunft der Portugiesen) fortführten.

Niederlassung der Araber in Sofala. $11\frac{1\;6}{2\;6}$

Seliman Hassan, Sohn des Daud ben Seliman, des elften Königs von Kiloa, circa 1178
gebietet über Pemba, Sansibar, Mafia, Sofala und einen grossen Theil der Küste, bis 1196
verschönert die Stadt Kiloa und baut daselbst ein steinernes Fort.

* * *

Für die Zeit bis zur Ankunft der Portugiesen sind wir fast ausschliesslich auf einige arabische Schriftsteller angewiesen, aber auch diese melden nur wenig, zumal in Bezug auf Geschichte, wiewol sie die günstigste Gelegenheit hatten, von Schiffern und Kaufleuten ausführliche Nachrichten zu erhalten.

Massudi besuchte im Jahre 917 (304 d. H.) die Ostküste von Afrika. Er sagt, dass der entfernteste Theil des Meeres der Sendsch bis nach dem goldreichen Sofala und dem Lande der Wak-Wak (Land der Wamakua?) reiche. Seine Angaben sind von geringem Werthe, seine Insel Kambalu ist nicht mit Bestimmtheit wiederzuerkennen.

Abu Said Hassan (10. Jahrhundert) erzählt nach den Aussagen eines Kaufmanns, dass die Nachkommen der unter Alexander dem Grossen nach Sokotra übergesiedelten Griechen jakobitische (abyssinische) Christen seien.

Edrisi (12. Jahrhundert), ein gelehrter Scherif am Hofe des Königs von Sicilien, scheint in seinen Aufzeichnungen alle Kenntnisse seiner Zeitgenossen wiedergegeben zu haben. Ihm zufolge wendet sich Afrika vom Somalilande an ostwärts bis nach China. Von den uns bekannten Orten führt er auf: Sokotra, Brawa (Beruat oder Meruat, wie er es nennt), Merka (dieses hier zum ersten Male), Malindi und Mombas. Malindi ist eine grosse Stadt an der Mündung eines Flusses. Ihre Einwohner beschäftigen sich mit Fischfang, Jagd auf wilde Thiere und mit dem Ausbeuten von Eisenminen. Mombas ist ein kleiner, vom Könige der Sendsch (des Volkes von Sansibar) abhängiger Ort. Die Bewohner bearbeiten gleichfalls Eisenerz. Sie besitzen kleine rothe Hunde, welche ihnen bei der Jagd auf die zahlreichen wilden Thiere dienen.

Edrisi's El Banes, die letzte Ortschaft der Sendsch, wird wol an der Mündung des Lufidschi gelegen haben, wenn es nicht ein andrer Name für das von ihm nicht erwähnte Kiloa ist, wie ja auch die Namen Mombas und Mvita, Sansibar und Ungudja, Pemba und Djesiret el Chotera dasselbe bedeuten. Der Flecken Thonet wird in der Nähe des Kap Delgado zu suchen sein, Dendema 300 Seemeilen (gleich drei Madjira oder volle Tagereisen) diesseit der Mündung des Sambesi. Das Land zwischen beiden Orten, in welchem man auch die Wak-Wak (Wamakua?) suchen muss, scheint er nicht zu kennen. Was er von Siuna sagt, könnte man auf Sena beziehen, wenn man annimmt, dass die flache Küste vom Sambesidelta seit jener Zeit sich weiter vorgeschoben habe. Nach dieser Annahme käme sein Djentama an die Mündung des Likongo zu liegen, Dendema an Stelle des heutigen Kilimane und Bukha an den Luabo, den südlichen Arm des Sambesi. Die Stadt Djebesta (od. Djesta?) könnte man für den damals sehr besuchten Goldmarkt Sofala halten und Daghuta für einen Ort nicht weit vom Kap Corrientes, etwa für Inhambana. Alle diese Annahmen aber erscheinen gewagt, da Edrisi's Entfernungsangaben sehr fehlerhaft sind. Auffällig ist, dass er einige schon seit längerer Zeit wichtige Punkte nicht nennt. Von zweien oder dreien der Komoren sowie von Madagaskar und Ceylon spricht er in höchst unbestimmter und verworrener Weise.

Jakuti, ein vielgereister Kaufmann, schrieb Anfang des 13. Jahrhunderts ein geographisches Wörterbuch. In dem Auszug daraus auf der Pariser Bibliothek sind die Städte Mukdischa, el Djub (nach Krapf wol das El Nedja Edrisi's, oder die Stadt Jumbo an der Mündung des Djubaflusses?) und Kiloa erwähnt, welche sich bei den früheren Schriftstellern nicht finden. Nur über Mukdischa finden sich einige nähere Angaben, und diese scheinen sich auf längst vergangne Zeiten zu beziehen. Sein Lendjuya erkennen wir nach dem Klange des Wortes und in Verbindung mit dem Namen Tambat (unsere Insel Tumbatu, deren mahammedanische Bewohner nach Jakuti von Lendjuya herübergekommen sind) als Ungudja, wie die Suaheli die Insel Sansibar nennen. Die Stadt Sofala erwähnt Jakuti als fernsten Punkt im Lande der Sendsch. Die Insel Komr oder El Komr, welche bisher nicht näher bestimmt war, legt er in die Mitte des Meeres der Sendsch, dessen grösste Insel sie sei.

Ben Said (Ibn Said) verfasste in der Mitte des 13. Jahrhunderts seine Djagrafia, welche Einiges über Ostafrika enthält. Er schöpfte aus Edrisi, liess aber Vieles, was dieser erwähnt, weg und ist überdies oft unklar.

Nach ihm soll die Stadt Merka an der Mündung des weitläufig besprochenen

Nil von Mukdischa liegen, während schon Edrisi weiss, dass sie in einiger Entfernung davon liegt (zwei Tagereisen gibt er übertriebener Weise an). Die Bewohner von Merka lässt er ebenso wie die Berbern Mahammedaner sein, was wir bisher nicht mit Bestimmtheit wussten. Der Djubafluss wird kurz abgehandelt; die Stadt Mukdischa, welche doch damals schon einige Bedeutung haben musste, wird einfach nur genannt. Die bei Edrisi vorkommenden Orte El Nedja und Beduna (in der Nähe von Warscheich oder der Djubamündung) kennt er nicht, ebenso wenig das von seinem Vorgänger allerdings unbestimmt gelassene Meduna oder Naduba. Malindi und Mombas aber kommen in der Djagrafia vor, letzteres als Sitz des Königs der Sendsch. Sein Banyna könnte das schon auf Kiloa gedeutete el Banes des Edrisi sein, und Dies wird sehr wahrscheinlich dadurch, dass Jakuti keine dieser beiden Städte, wohl aber Kiloa nennt. Von den anderen Ortschaften Edrisi's führt Ibn Said noch Syuna (Sena?) an und Daghuta, dieses die letzte Stadt von Sofala, jenseit welcher das Land, seiner Meinung nach, wüst und nicht mehr bewohnt ist, wie es auch die zwischen Sofala und den Sendsch liegende Küste sein soll. Als Berg el Molattam kann die hohe Küste zwischen Sofala und Kap Corrientes angesehen werden, und letzteres könnte unter dem Berg El Nedama gemeint sein, „bei welchem der Kanal von Komr endigt und das stürmische, unschiffbare umgebende Meer beginnt."

Auch nach Ibn Said erstreckt sich Afrika weit hin nach Osten, so dass das Kap der guten Hoffnung südlich von China zu liegen kommt. In dem diesergestalt gebildeten „Mittelmeere" zwischen Südasien und Afrika lässt er, im Süden von Ceylon, die Insel Komr oder Malay gelegen sein, welche die Seschellen und einen Theil von Java und Sumatra umfasst. In einer anderen geographischen Abtheilung nennt er neben mehreren fabelhaften Orten auch eine Insel Kilua; diese kann indessen nicht in Uebereinstimmung mit unserem Kiloa gebracht werden.

Abulfeda, der „Fürst der Geographie," zu derselben Zeit wie Ibn Said lebend, theilt uns nichts Neues über Ostafrika mit.

Ibn Bathuta, welcher im Jahre 1331 (731 d. H.) von Seila aus die Küste besuchte, gibt uns einen ziemlich werthvollen und zuverlässigen Bericht. Seine Schilderung der grossen Stadt Mukdischa (Ibn Bathuta sprach selbst das Mukdischa-Idiom), des dortigen Sultans, der Bevölkerung und des ihm gewordenen Empfangs muss noch jetzt in den Hauptsachen als richtig anerkannt werden. Es herrschte damals Abu Bekr, ein Sohn vom Scheik Omar und berberischen Ursprungs (jedenfalls vom Herrscherstamme der Mdoffer, welcher die Emosaiden hier verdrängt und die Stadt zu so hoher Blüthe gebracht hatte). Die Einwohner hatten schöne Häuser und Moscheen und zeichneten sich durch ihre Gesittung aus. Von Mukdischa kam Ibn Bathuta nach Monbasa (Mombas); da er aber nur eine Nacht in der Stadt blieb, konnte er nicht Viel erfahren. Er hält die Insel Mombas für viel zu gross. Von den Einwohnern sagt er, dass sie schafeïtischen Bekenntnisses seien und keine Herrschaft über das benachbarte Festland ausüben. Kulua (Kiloa) hält er für die schönste und am besten gebaute der von ihm gesehenen Städte. Was er vom edelmüthigen Sultan Hassan erzählt sowie von dessen Reise nach Mekka und seiner Stellvertretung durch seinen Bruder Daud, stimmt vollständig mit der oben erwähnten „Chronik von Kiloa"

überein. Daher müssen wir auch annehmen, dass er in Kiloa Kisiwani und nicht in Kiloa Kibendsche gewesen sei, obwohl er sein Kiloa als auf der Küste liegender wähnt. Auch in Kiloa wie überhaupt im ganzen „Suahel" (damals wol nur von Kap Puna bis Kap Delgado gerechnet) waren die Bewohner Schafeïten. Die Häuser sollen wie in Mombas aus Holz gebaut gewesen sein; diese Angabe beruht jedoch wahrscheinlich auf einem Irrthum, da schon 130 Jahre früher unter Seliman Hassan ein steinernes Fort errichtet wurde. Dieses Fort erwähnt er nicht; auch von dem gewiss nicht unbedeutenden Handel schweigt er.

Abul Mahassem schrieb ein Buch, genannt „Manhal es Safi," aus welchem erhellt, dass 1378 (780 d. H.) die Stadt Lamu existirte und muslimitische Bewohner hatte sowie einen rechtsgelehrten Kadi, von welchem Mahassem's Berichterstatter, Makrisi, diese Dinge in Mekka erfuhr.

El Bakui (1403 = 806 d. H.) spricht von der Insel Bandguia oder Leikhuma (unser Ungudja oder Sansibar). Er beschreibt sie als eine grosse und fruchtbare Insel im Meere der Sendsch, auf welcher die Reben (!) dreimal im Jahre Frucht tragen, als Anlegeplatz fast aller Schiffe, welche diese Gestade besuchen, und als Sitz des Königs der Sendsch. —

Das ist Alles, was die Araber uns von der langen Zeit ihrer Herrschaft überliefert haben. Es ist wenig Wahrheit in viel Irrthümern und Fabeln versteckt, und würde noch weniger gewesen sein, hätten die Portugiesen nicht die Chronik von Kiloa aufgefunden; denn durch diese erst erfahren wir von der muslimitischen Einwanderung der Emosaiden, ihrer Mischung mit den Eingebornen in Folge der zweiten arabischen Einwanderung, von der Gründung der Städte Mukdischa, Brawa und Kiloa, von Kiloa's Macht und Herrschaft auf der Küste und den Inseln von Sansibar bis Sofala. Die damaligen Schriftsteller verstanden es nicht, der Wissenschaft zu nützen. Sie zogen ihre Nachrichten in ungeschickter Weise oder von ungebildeten Leuten ein. Ausserdem suchten vielleicht auch die ansässigen Araber ihr Wissen aus Handelseifersucht zu verheimlichen, oder verschmähten, stolz auf ihre hergebrachte Bildung, sich viel mit den rohen Völkerschaften abzugeben, von denen sie übrigens, auf ihren Inseln und festen Plätzen, ziemlich abgeschlossen lebten.

II. Gründung des portugiesischen Kolonialreichs.

Als die arabische Herrschaft sich auf die südlichen und östlichen Küstenländer des Mittelmeeres zurückgezogen hatte, konnte man in Europa nicht mehr ohne die kostbaren Erzeugnisse Indiens bestehen; und da der gerade Weg nach den Ländern des Ostens durch die Jünger Mahammeds versperrt war, suchte man, von Gewinnsucht gestachelt, auf anderen Bahnen die Märkte zu erreichen, auf denen die muslimitischen Schiffer und Kaufleute sich seit Jahrhunderten bereichert hatten. Zu diesem Zwecke gingen die kühnen Seefahrer jener Zeit nach Osten und Westen aus, und so entdeckten sie Amerika (1492) und den Seeweg nach Ostindien (1498), auf welchem sie nothgedrungen auch die Ostküste von Afrika berührten.

1412 ff. Dom Henri geboren 1392, Sohn Johann I. von Portugal, (1383—1433), von 1415 an Statthalter der neuen afrikanischen Provinzen seines Vaters, schickt alljährlich ein Schiff zur Erforschung der Westküste von Afrika aus.

1433 Umschiffung des Kap Bajador in 26° N. Br., 3° jenseit des Kap Nun, welches bisher die Seefahrer aufgehalten hatte, durch Gil Eanes. Schon vorher hatte die Krone Portugal eine Schenkung aller zwischen Kap Bajador und Indien zu entdeckenden Länder nebst einem Ablass für Alle, welche bei der Erwerbung dieses Gebietes umkommen würden, vom Papste Martin V. erhalten.

Nuno Tristam erreicht Kap Blanco (21° N. Br.). Auf einer zweiten Unternehmung entdeckt er einige der Inseln des grünen Vorgebirges (Kapverden) und untersucht die Küste von Sierra Leona. Später werden noch viele Andere auf Entdeckungen ausgeschickt; der Handel erweitert sich, und es entstehen blühende Siedelungen. 1441

Dom Henri † (70 Jahre alt). In 52 Jahren rastloser Thätigkeit hatte er 1500 Seemeilen der westafrikanischen Küste erforschen lassen bis herab zum 6° oder 8° S. Br. Kurzer Stillstand der Entdeckungen. 1463

Fernando Gomes, ein unternehmender Kaufmann, pachtet den Handel von Guinea mit der Verpflichtung, weitere 1500 Meilen der Küste aufzuschliessen. Durch ihn wurde unter Anderem Fernando Po, die Prinzeninsel, St. Thomas und Annobon entdeckt. 1469

Johann II., ein Neffe Dom Henri's, besteigt den Thron von Portugal. Er legt sich mit neuem Eifer auf die Erforschung Afrika's, welche unter seinem Vorgänger, König Alfonso, bis zur Nordgrenze des Königreichs Kongo ausgedehnt worden war. Der Papst Johann II. bestätigt auf Ansuchen die früheren Schenkungen, und König Eduard IV. von England verspricht, auf alle Unternehmungen in den östlichen Meeren zu verzichten sowie seinen Unterthanen den Handel dorthin zu verbieten. 1481

Diogo Cam umschifft das Kap Sta. Katharina (2° S. Br.) und entdeckt den Fluss Saïre oder Kongo. 1484

Bartholomeo Diaz wagt sich auf dem 21° S. Br. südwärts in das offene Meer hinaus, wird vom Sturm ergriffen und, ohne es zu wissen, um das letzte Kap getrieben. Dann segelt er weiter bis zum Rio do Infante (grossen Fischfluss) jenseit der Algoabai. Dem Drängen seiner Mannschaft nachgebend, kehrt er hier um. Auf der Rückreise entdeckt er das Cabo Tormentoso (Kap der Stürme), welches der König später o capo de Boa Esperança nennt (Kap der guten Hoffnung). 1486—87

Payva und Covilham gehen vom Mittelmeere aus auf Entdeckungsreisen, ersterer nach Abyssinien, letzterer nach Kalikut, Kananor, Goa, Sofala und Kairo, von hier aus, als er Payva's Tod erfährt, auch nach Abyssinien. Er wird sehr gut aufgenommen und lebt 33 Jahre lang im Lande bis zu seinem Lebensende. Aus seinen Briefen an den König von Portugal erhalten wir die ersten Nachrichten über Madagaskar. Ihnen zufolge kannten schon damals die Araber die Südspitze von Afrika sehr wohl und verbanden durch ihren Handel dieses Gebiet mit den Gestaden Indiens. 1487

Den 8. Juli, unter König Emmanuel (gen. Manoel der Grosse 1495—1521) verlässt **Vasco da Gama** den Tajo, geht geradewegs nach den Kapverden, darauf südwärts, ankert in der Bai von St. Helena ($32^3/_4{}^0$ S. Br.) und erreicht von hier aus in zwei Tagen die Südspitze von Afrika. Durch Stürme lange aufgehalten, kommt er endlich nach der Algoabai, fährt dann in Sicht der Küste nordwärts und gelangt am 28. Febr. (nach dem Diario Portuguez) oder 1. März (nach Osorius) 1498 nach der damals von Kiloa abhängigen Insel Mosambik, wo er arabische Schiffer findet, die im Besitz von Kompass, Karten und Instrumenten zum Höhenmessen der Gestirne sind. — Vasco da Gama wurde in Mosambik gut aufgenommen und erhielt vom Statthalter zwei Piloten für die Fahrt nach Kalikut, sah sich aber Feindseligkeiten ausgesetzt, als bekannt wurde, dass die Portugiesen Christen wären, und verliess desshalb den Hafen. Kiloa verfehlte er durch Versehen oder Böswilligkeit der arabischen Lotsen. Auf seiner Weiterreise fand er in Mombas schlechte Aufnahme, um so freundlichere dagegen in der Stadt Malindi, deren alter Scheik „Wagerage" in Streit mit Mombas lebte. Am 22. April reiste er wieder ab und kam am 28. Mai 1498 in Kalikut an (in 11° S. Br. an der Westküste Vorderindiens gelegen), gerade 86 Jahre nach Beginn der Entdeckungsfahrten Dom Henri's. 1497 1498

Nachdem er noch Goa besucht, wandte er sich wieder nach Ostafrika, züchtigte das ihm feindlich gesinnte Mukdischa und lief danach in Malindi ein. Hier
1499 schloss sich ihm eine Gesandtschaft des alten Scheik an König Emmanuel an, mit welcher er Ende April 1499 zuerst nach dem gleichfalls gutgesinnten Sansibar segelte, dann längs der Küste hin um das Vorgebirge der guten Hoffnung. Im September 1499 traf er wieder in Lissabon ein. Von seiner Mannschaft war ein Drittel den Anstrengungen und dem ungewohnten Klima erlegen.

Von nun blieb Portugal in regelmässigem Verkehr mit Ostafrika, als der Zwischenstation für die nach Indien bestimmten Schiffe.

1500 am 8. März verlässt Pedro Alvarez Cabral mit 11 Schiffen und 1500 Mann den Hafen von Lissabon. Durch einen Sturm nach Westen verschlagen, entdeckte er am 24. April eine unbekannte Küste (Ste. Croix, unser Brasilien). Noch zwei Stürme vernichteten mehrere seiner Schiffe und verschlugen andere. Mit nur sechs Schiffen erreichte er am 21. Juli Mosambik, wo die Einwohner ihn aus Furcht freundlich aufnahmen. Am 26. Juli ankerte er vor Kiloa. Der dortige Sultan Ibrahim, ein sehr einflussreicher Mann, welcher früher in jahrelanger Verwaltung der Provinz Sofala sich Schätze gesammelt hatte, empfing die Fremden wohlwollend und stellte ihnen einen vortheilhaften Vertrag in Aussicht, liess sich aber durch misstrauische Kaufleute verleiten, den Abschluss des Vertrages in's Ungewisse hinaus zu schieben; er traf sogar Massregeln zur Vertheidigung der Stadt. Cabral erfuhr dies Alles durch Omar, den Bruder des Scheiks von Malindi, bestrafte jedoch die Stadt nicht, da er keine Zeit verlieren wollte, sondern segelte weiter nach Malindi, wo der alte Scheik hocherfreut die reichen Geschenke in Empfang nahm, welche seine Gesandtschaft ihm mitgebracht. Er bat den Admiral, ihm gegen die unruhigen Nachbarn in Mombas beizustehen; Cabral liess sich indessen vorläufig auch hierauf nicht ein und, nachdem er zwei Verbannte, welche nach dem Lande des christlichen Priesters Johannes (Abyssinien) vorzudringen suchen sollten, zurückgelassen, reiste er am 7. August nach Indien weiter. In Indien blieb er bis Anfang 1501; Ende Juli desselben Jahres gelangte er wieder nach Portugal.

Emmanuel rüstete nun Flotte auf Flotte aus, um die entdeckten Länder zu erobern, den Handel der Araber zu vernichten, das Christenthum zu verpflanzen und die
1501 Feinde des Glaubens auszurotten. So waren im März 1501 schon wieder 4 Schiffe
1502 unter Juan da Nova nach Indien abgesegelt, und 1502 zog Vasco da Gama zum zweiten Male aus, diesmal mit 10 Schiffen. Ausserdem ward Vincente Sodre mit 5 Schiffen und Estevam da Gama mit einer gleichen Anzahl ausgesandt.

Vasco berührte Sofala und ankerte in Mosambik, wo zu dieser Zeit ein anderer, den Fremden freundlicher gesinnter Scheik die Herrschaft hatte. In Kiloa, wo er mit insgesammt 19 Schiffen ankam, fiel Ibrahim ihm erschreckt zu Füssen und bat um Verzeihung für sein früheres Verhalten (cf. 40 u. 42 auf S. 28!), wurde aber trotzdem festgenommen und nur gegen das Versprechen eines Lösegeldes von 2000 Goldkronen und gegen Stellung einer Geisel in Person des angesehenen Mahammed Ankonij, freigegeben. Kaum wieder in Sicherheit, verweigerte indessen Ibrahim die versprochene Summe, so dass Mahammed Ankonij sich mit seinem letzten Gelde loskaufen musste. Vasco segelte darauf nach Malindi ab, verfehlte aber den Platz und richtete seinen Lauf nach Indien. Unterwegs plünderte er ein grosses Schiff des Sultans von Egypten und tödtete die darauf Befindlichen bis auf die Kinder, worauf er dasselbe versenkte. Mit dieser fanatischen That beginnt im indischen Ocean der Vernichtungskampf zwischen den Jüngern Mahammeds und Christi.

Affonso und Francisco d'Albuquerque gehen jeder mit 3 Schiffen nach Indien, um dem mit Portugal befreundeten König von Kochim, welcher von Kalikut angegriffen wurde, Hilfe zu bringen. Antonio de Saldanha soll mit 3 Schiffen nach dem rothen Meere segeln, um die mit Indien verkehrenden arabischen Schiffe abzufangen. Eines seiner Schiffe, unter Diogo Fernandes Pereira, wird verschlagen und entdeckt Sokotra; ein anderes, unter Rodrigo Laurenço Ravasco, kommt über Kiloa nach Sansibar, kreuzt hier zwei Monate lang und hebt gegen 20 Schiffe auf, deren Führer sich nicht freikaufen wollten. Der Scheich von Sansibar schickte darauf mehrere Fahrzeuge aus, um solchem Unfuge zu steuern; diese wurden aber genommen oder zerstreut, und im Kampfe ward sein Sohn getödtet. Er sah sich hiernach genöthigt, dem König Emmanuel Tribut zu zahlen. 1503

Ravasco begab sich darauf nach Malindi und von hier nach Mombas, welche beiden Städte immer noch im Kriege mit einander lagen. In letzterem Hafen nahm Ravasco wieder fünf arabische Schiffe weg und erlangte von zwei Gefangenen, den reichsten und angesehensten Bürgern von Brawa, denen es um Rettung ihrer übrigen Schiffe zu thun war, das Versprechen der Unterwerfung ihrer Stadt. Als Dies geschehen, kam auch Saldanha mit drei von ihm genommenen Schiffen nach Mombas.

Der Scheik bemühte sich nun, Frieden mit Malindi zu schliessen, und Saldanha segelte weiter nach Indien, wo die Verstärkungen sehnlichst erwartet wurden.

Dom Francisco d'Almeida geht als Vizekönig nach Indien (am 25. März 1505). Bei seiner Ankunft vor **Kiloa** im Juli flieht Sultan Ibrahim; die arabischen Soldaten schaaren sich um Mahammed Ankonij und verlassen gleichfalls die Stadt. Almeida rückt mit 500 Mann ein und ernennt Mahammed Ankonij, gegen die Verpflichtung, einen Tribut zu zahlen, zum Statthalter. Dieser nimmt die Würde an, bittet aber, dass ihm nicht sein einziger Sohn, sondern Mikante, der Sohn des vorigen Königs Alfudail, der von Ibrahim ermordet worden war, nachfolgen möge. Der ob solcher Ehrlichkeit erstaunte Almeida gewährt ihm Dies und lässt, um einen festen Stützpunkt zu gewinnen, das Fort St. Jago bauen.

Ende August, nachdem er einige Schiffe zum Kreuzen zurückgelassen, segelt der Vizekönig nach Mombas, verbrennt die Stadt, da der Scheik die Unterwerfung verweigert, und begibt sich darauf nach Indien. Mahammed Ankonij erlag endlich den Nachstellungen Ibrahims; er wurde vom Scheik von Tirendikonde, einem Verwandten Ibrahims, verrätherisch ermordet. Langes Schwanken des portugiesischen Befehlshabers, ob seinem Sohne oder

Kurz nach Almeida zieht Pedro da Nhaya mit sechs Schiffen aus, von denen die drei kleinsten in den ostafrikanischen Gewässern bleiben sollten. Er besuchte zuerst Sofala, eine von Kiloa abhängige Stadt, in welcher ein 70jähriger Greis Namens Jussef herrschte, baute hier ein Fort, zu dessen Befehlshaber er seinen Sohn Francisco da Nhaya ernannte, und setzte Manoel Fernandes als Faktor der neuen Niederlassung ein. Nach seiner Abreise mit der grössern Hälfte der Flotte begannen die Araber Feindseligkeiten gegen die Portugiesen. Jussef fiel im Kampfe und Akote, ein den Portugiesen treu ergebener Aethiopier (Suaheli?), ward zum Statthalter gemacht. Unter der Besatzung forderten Krankheiten viele Opfer, da Nhaya selbst erlag, und Manoel Fernandes trat an seine Stelle. 1505

Im Dezember 1506 traf der Admiral Tristam da Cunha mit 4 Schiffen, den Resten einer 10 Segel stärkeren, aber vom Sturm zerstreuten Flotte, welche am 6. März den Tajo verlassen hatte, in Mosambik ein. Später kam Rodrigo Pereira Cutinho, ein anderer Führer von demselben Kommando, von Madagaskar (Insel 1506

dem Mikante die Regierung anvertraut werden solle.

1506 Gegen Ende des Jahres kommt Gonçalo Vaz de Goës auf Befehl des Vizekönigs Almeida nach Kiloa, um den Wohlstand der Stadt, welcher durch die verkehrte Politik und durch die vielen Verbote der monopolsüchtigen Portugiesen stark gelitten hatte, wieder herzustellen. Er verkündigt überall an der Küste, dass aller Handel, selbst der mit Sofala, wieder frei sein solle. In Folge Dessen erscheinen wieder Schiffe im Hafen, und die Ausgewanderten kehren zurück. Dann ernennt Vaz de Goës den Ali Hossen, Mahammed Ankonij's Sohn, zum Statthalter, geht nach Mosambik, wo er die 4 Schiffe des Tristam da Cunha trifft, und nach Sofala.

Als Befehlshaber des Forts von Kiloa kommandirte damals Pedro Ferreira. Nach Goës' Abreise verband sich Ali Hossen mit dem Negerfürsten Munie Mongo gegen den Mörder seines Vaters, verbrannte Tirendikonde und überlieferte die Einwohner der Gefangenschaft, liess jedoch den Scheik entkommen. Durch seinen Sieg aber übermüthig gemacht, beleidigte er viele Angesehene der Stadt und Scheiks der Küste, so dass zahlreiche Beschwerden gegen ihn beim Vizekönig einliefen und dieser den Kapitän von Kiloa, Pedro Ferreira, beauftragte, den Ali Hossen abzusetzen. Nun wurde Mikante zum Statthalter ernannt, da der eigentlich für diese Stelle bestimmte Ibrahim sich fürchtete, seinen Zufluchtsort zu verlassen. Ali Hossen zog nach Mombas und starb dort in traurigen Verhältnissen. Mikante regierte anfangs weise, wurde aber bald durch seine Laster eine Geissel des Landes.

St. Laurent), wohin er von einem Sturme verschlagen worden, und bewog den Admiral zu einem Ausflug nach der schönen Insel. Nach ihrer Rückkehr fanden sie auch den zu derselben Flotte gehörigen Affonso d'Albuquerque vor. Tr. da Cunha reiste nun über Kiloa, wo er seine Schiffe sammelte, nach der Stadt Malindi, deren Scheik wieder über Anmassung und Feindseligkeiten von Seiten des Sultans von Mombas klagte. Ohne sich indessen hier weiter aufzuhalten, fuhr er nordwärts weiter, züchtigte die widerspenstigen Städte Oja und Brawa mit Feuer und Schwert, zwang den Scheik von Lamu zur Unterwerfung und zur Zahlung eines Tributes, fuhr dann auch in Mukdischa vor, wo er gleichfalls Widerstreben fand, doch vor der Hand Nichts unternahm, weil die Stadt sehr gut vertheidigt war und der Südwestmonsun schon heftig wurde, und begab sich schliesslich nach Sokotra. Tristam da Cunha fand die Einwohner, jakobitische, aus Abyssinien gekommene Christen, in Abhängigkeit vom Könige von Kechm (auf dem arabischen Festlande gegenüber). Er eroberte das vom Sohne des Königs tapfer vertheidigte Fort, richtete eine Moschee zur Kirche ein und liess bei seiner Weiterfahrt nach Indien (10. Aug. 1507) 100 Mann Besatzung unter Affonso de Noronha zurück.

Um dieselbe Zeit gewann in Ost-Arabien Affonso d'Albuquerque die Freundschaft des arabischen Statthalters von Kelhat und unterwarf sich die Städte Keriat, Maskat, Sohar und Kur-Fekan. Von der hochwichtigen Stadt Hormuds, welche er mit unerhörter Kühnheit einnahm, musste er in Folge der Verrätherei von dreien seiner Kapitäne wieder abziehen. Er überwinterte in Sokotra, wo die Besatzung (F. P. Pestana? s. folg. S.) dem Hungertode nahe war, und fuhr dann mit den Ueberlebenden nach Indien. Nach solchen Erfahrungen wurde Sokotra wieder nicht besetzt.

Um diese Zeit beschloss König Emmanuel, die Stadt Kiloa wegen des unerträglichen Klimas aufzugeben. Er sandte an Almeida den Befehl, die Festung schleifen zu lassen und den damaligen Kapitän Francisco Pereira Pestana nach der jüngst eroberten Insel Sokotra zu schicken. Pestana wollte nicht abreisen, ohne geordnete Zustände zu hinterlassen, und bewog desshalb, wenn auch nicht ohne Mühe, den immer noch misstrauischen Ibrahim zur Uebernahme der Herrschaft. Mikante floh, da er sich seines Lebens nicht mehr sicher glaubte, nach einer der Kerimba-Inseln, wo er bald danach in eben so elenden Verhältnissen starb wie Ali Hossen in Mombas. Ibrahim herrschte von nun an weise und in Frieden, blieb dem Könige Emmanuel treu bis zu seinem Ende und empfahl seinem Sohne gleiche Treue. F. P. Pestana schleifte 1507 die Festung, brachte die beträchtlich 1507
geschwächte Besatzung nach Sofala, der jetzigen Hauptstadt des portugiesischen Ostafrika, und begab sich dann auf seinen Posten in Sokotra. Die Aufgabe der Festung Kiloa hatte um so weniger Bedenken, als in demselben Jahre von Gomes d'Abreu eine starke Festung auf der glücklich gelegenen, mit trefflichem Hafen versehenen Insel Mosambik gebaut worden war.

Almeida erhält den Befehl, die oberste Gewalt über die indischen Besitzungen in die 1508
Hände des Affonso d'Albuquerque niederzulegen. Bevor er Dies that, unternahm er noch einen Siegeszug durch die indischen Gewässer, um einige Niederlagen, welche seine Officiere gegen die vereinigten Flotten von Egypten und Cambay erlitten hatten, und den Tod seines kurz zuvor auf Sokotra gefallenen Sohnes zu rächen. Er bedeckte sich mit unsterblichem Ruhm, war aber im Innern tief betrübt über den bittern Verlust und über die Undankbarkeit seines Königs. Auf der Heimreise ward er bei einem Halt in der Bai von Saldanha schmählich von einem Neger ermordet.

Albuquerque erobert Stadt und Insel Goa, gewinnt hierdurch eine Menge Fürsten zwischen 1508 und 1515
der Malabarküste für Portugal, nimmt die Stadt Malaka (1511) ein und schliesst Bündnisse mit den Königen von Siam und Pegu und mehreren anderen. Hiernach versuchte er Aden zu erobern und bis Sues vorzudringen, um seinem mächtigsten Feinde, dem Sultan von Egypten, Abbruch zu thun, gelangte aber nicht zum Ziele; ebenso musste er wegen Mangel an Mitteln seine grossartigen Pläne aufgeben: den Nil mit Hilfe des mit Portugal verbündeten Königs von Abyssinien in das rothe Meer abzuleiten und Mekka behufs Vernichtung des Islam zu erobern. Er erwarb noch die Stadt und Insel Hormuds 1515
endgiltig und vollendete dort das schon früher von ihm begonnene Fort. Ausserdem schloss er ein Bündniss mit dem Schah von Persien wider die auftauchende Macht der Türken. Allein auch ihm wurde mit Undank gelohnt. Nach Goa zurückgekehrt, fand er den Befehl vor, seine Stelle dem Lopo Soares d'Albergaria zu überlassen. Der Gram hierüber tödtete ihn noch in demselben Jahre (1515 d. 15. December). Die Nachwelt aber ehrte ihn mit dem wohlverdienten Beinamen „der grosse Affonso d'Albuquerque".

Während Dessen hatte eine portugiesische Flottenabtheilung sich der Molukken bemächtigt. Der neue Vizekönig aber eroberte Ceylon und baute daselbst eine Festung.

Die Türken erobern Egypten und dringen allerwärts gegen die Portugiesen vor, welche 1517
durch ihren ruhmreichen Widerstand gegen die feindliche Macht des Islam der gleichfalls bedrängten abendländischen Christenheit grosse Dienste leisten.

Eine Flotte unter Fernando d'Andrade besucht die chinesische Küste, um Handel 1518
zu treiben und mit China Verträge abzuschliessen. Der von d'Andrade in Kanton ausgesetzte Gesandte ward von den Chinesen nach Peking geführt und dort gut aufgenommen. Die freundschaftlichen Beziehungen wurden aber bald wieder abgebrochen, weil Simon d'Andrade, der Befehlshaber einer andern portugiesischen Flotte, die Chinesen übermütig behandelte. Später, als die Portugiesen den Chinesen in einem Kriege gegen Seeräuber gute Dienste geleistet hatten, wurde das alte Verhältniss wieder hergestellt und ihnen die Halbinsel Makao überlassen.

Zu Anfang des XVI. Jahrhunderts Beginn einer grossen Völkerwanderung in Ostafrika. nach 1500

1522 Dom Pedro de Castro überwintert mit einem Schiffe im Hafen von Mosambik und züchtigt die Bewohner der Kerimba-Inseln, welche sich, von Mombas unterstützt, gegen ihren Oberherrn, den mit Portugal verbündeten Sultan von Sansibar, empört hatten.

1528 Zweite Einnahme von Mombas. Nuno da Cunha, Sohn Tristam's, der damals zum Gouverneur von Indien ernannt war, kommt auf der Reise nach seinem Bestimmungsorte über Sansibar nach Malindi, wo er neue Beschwerden über die unruhige Nachbarstadt hört. Da der Monsun seine Weiterfahrt noch nicht gestattete, schenkte er den Klagen des Scheiks Gehör und segelte mit 800 Mann, darunter 150 von Malindi, nach Mombas ab. Am 17. November lief er im dortigen Hafen ein und gewann einen neuen Bundesgenossen in dem Scheik von Otondo, einer Ortschaft nicht weit von der unruhigen Stadt. Mombas hatte jetzt ein mit vielen Kanonen besetztes Fort am Eingange des Hafens und war von 5—6000 schwarzen Bogenschützen vertheidigt; trotzdem wurde es am andern Tage ohne grosse Mühe erstürmt. Die dem Tode und der Gefangenschaft entronnenen Einwohner eröffneten aber hiernach einen verderblichen Buschkrieg gegen die Portugiesen. Da kamen auf Nuno da Cunha's Ersuchen noch 500 eingeborne Krieger von Malindi, alle voller Begier, gegen die übermüthigen Mombasianer zu kämpfen. Auch der Scheik von Montagane (Mtangata?) führte 200 Mann herbei; Pemba aber sowie Sansibar und andere Orte schickten Geschenke, um ihre Freude über die Besiegung des Störenfrieds zu bezeugen. Die Feinde wurden rasch von der Insel vertrieben, kamen jedoch, vom Hunger gezwungen, mordend und plündernd öfters durch die Furt zurück, so dass Nuno de Cunha beschloss, alle Häuser und Bäume, welche ihnen zur Deckung dienten, entfernen zu lassen. Der Scheik von Mombas, der dies erfuhr, liess ihm nun seine Unterwerfung und ein Lösegeld von 12000 Mithikals Geld anbieten so wie einen Tribut von jährlich 1500 Mithikals (3 Mithikals = $5\frac{1}{2}$ Thaler preuss.), zog aber nach beliebter Weise die Verhandlung
1529 in's Endlose hinaus. Bei Eintritt des Südwestmonsuns verlor Cunha, da viele seiner Leute erkrankt waren, endlich die Geduld und verbrannte die Stadt. In Malindi liess er 80 Portugiesen zum Schutz der Stadt zurück; dann reiste er nach der Malabar-Küste weiter (den 3. April 1529).

Von dieser Zeit an wurde die portugiesische Herrschaft auf der ganzen Küste vom Kap Corrientes bis Brawa überall anerkannt und die Ruhe Jahrzehnte hindurch nicht wieder gestört.

1529 Die Portugiesen kaufen Karl V. von Spanien sein Recht auf die Molukken um 35000 Dukaten ab.

1541 400 Portugiesen unter Dom Cristopher da Gama stehen dem christlichen abyssinischen König David III. und seinem Sohn Claudius gegen den Adalkönig Mahammed bei, besiegen und tödten ihn.

1542 Japan wird entdeckt durch einige vom Sturm verschlagene Schiffe der Portugiesen. Der Herrscher des Inselreiches eröffnet ihnen bereitwillig die Häfen seines Landes.

III. Verfall der Macht Portugals.

1560 Der Jesuit Gonçalves da Sylveira kommt nach **Monomotapa**, dem goldreichen Binnenlande von Sofala, und tauft den König nebst vielen seiner Grossen. Die Neubekehrten fielen zwar bald wieder ab, nahmen aber danach den christlichen Glauben wieder an und liessen ihre Lehrer, die Jesuiten von Kochim, ungeheuren Einfluss gewinnen. Späterhin wurde das Werk der Missionäre durch das unge-

schickte Verfahren des Königs Dom Sebastian, welcher nach dem Golde Monomotapa's lüstern war, wieder gefährdet.

Francisco Barreto, bisher Gouverneur von Indien, wird zum Statthalter des 1569
noch zu erobernden Reichs Monomotapa*) ernannt. Nachdem er unterwegs den Sultan von Pata gezüchtigt, kam er mit 3 Schiffen und 1000 Mann nach Mosambik. Von Iranapola aus (hinter Sena gelegen) schickte er, um einen Vorwand
zum Eindringen in das Gebiet von Monomotapa zu haben, Gesandte zum Kaiser 1570
und bot ihm Hilfe gegen den König von Mongas an, dessen Land zwischen Sena und dem Gebiete der Goldminen lag. Sein Anerbieten ward dankbar angenommen. Barreto unterwarf Mongas' Land mit leichter Mühe und bewilligte ihm auf seine Bitten Frieden, da er erfuhr, dass einer seiner Officiere in Mosambik sich empört habe. Eilig nach der Küste zurückgekehrt, stellte er die Ordnung wieder her und ging dann aufs Neue nach dem Innern; aber kaum in Sena angelangt, starb er, aus Gram, wie einige sagen, über die heftigen Vorwürfe, welche ihm der Jesuitenpater Monclaros wegen Dom Sebastian's Kriegspolitik machte. Vasco Fernando Homem, vormals Barreto's Stellvertreter, führte nunmehr die Expedition auf des Paters dringende Bitten zurück, bereitete aber nach dessen Tode eine andere Unternehmung auf minder schwierigen Wegen, von Sofala aus, vor. Er drang bis Zimbaze (Simboë = Residenz?), der Hauptstadt des Königs von Kiterve vor, verbrannte den Ort und begab sich hierauf nach Schikanga, wo die Einwohner ihn aus Furcht freundlich aufnahmen und ihm gestatteten, in die Goldminen vorzudringen. Da er jedoch nicht genug Leute zur Ausbeutung derselben bei sich hatte, kehrte er bald wieder um und erhielt nun auch vom Könige von Kiterve gegen das Versprechen einer jährlichen Abgabe die Erlaubniss zum Besuch der Minen von Manninas. Darauf wandte er sich nach Schikova, wo Silberminen sein sollten, fand jedoch Nichts, weil er von den Einwohnern nicht unterstützt wurde, und ging nach Mosambik zurück.

Der Kapitän Antonio Cordoso d'Almeida, welcher auf seinen Befehl mit 200 Mann im Goldlande blieb, begann nun die Nachgrabungen fortzusetzen. Er
kam später (1575?) mit allen seinen Leuten in einem Hinterhalte um. 1575?

Unter der Königin Elisabeth kommt der Engländer Franz Drake von Osten her nach 1579
Ostindien.

Portugal, dessen Königshaus ausgestorben, fällt nach langen Kämpfen an Spanien. 1580

Beunruhigung der nördlichen Küstenplätze Ostafrikas durch den Türken Ali 1586
Bey, welcher sich bereits durch einen kühnen Handstreich gegen Maskat gefürchtet gemacht hatte. Mit 80 Mann auf zwei elenden Schiffen, von denen noch dazu das eine bald versank, kündigte er sich als der Vorläufer einer grossen türkischen Flotte an. Eingeschüchtert durch seine falsche Angabe, unterwarfen sich ausser Malindi alle Städte bis Mombas herab seinem Herrn, dem türkischen Sultan. Mit zwei Schiffen, die er den Portugiesen abgenommen, kehrte er nach dem rothen Meere zurück. Als der Vizekönig Dom Duarte de Menezes diese Nachricht von Malindi aus erfuhr, sandte er sogleich 18 Schiffe unter Martim Affonso de Melo Bombeyro aus, welcher Mombas verbrannte und die andern Städte zum Gehorsam zurückführte.

Erbauung des heute noch stehenden Forts von Maskat auf Befehl des 1588
Vicekönigs Manoel de Suza Cutinho.

*) Die einzige Quelle über die früheren Vorgänge in Monomotapa ist Faria y Suza's Asia Portugueza (Bd. III, Theil III, Kap. III.).

1589 Zweite Unternehmung Ali Bey's. Von Malindi durch den tapfern Mattheos Mendes de Vasconcellos abgewiesen, wandte Ali sich nach Mombas. Inzwischen hatte auf das Gerücht von Ali's Abfahrt hin der Vizekönig von Indien schleunigst seinen Bruder Thome de Suza Cutinho mit 20 Schiffen und 900 Mann ausgeschickt; dieser lief zuvor Brawa, Ampasa, Lamu und Malindi an und schloss dann am 5. März 1589 den Ali Bey in Mombas ein. Er zerstörte die Stadt unter Mitwirkung der Wasimba, welche vom Sambesi ausgehend schon Kiloa und die Küste weiter nordwärts verwüstet hatten (vergl. Bd I. S. 192, wo jedoch beide Unternehmungen Ali's aus dem oben erwähnten Grunde fälschlich in eine zusammengezogen sind). Von hier ging Cutinho nach dem gleichfalls abgefallenen Lamu, liess den Scheik und einige Angesehene hinrichten, und züchtigte endlich auch Pata, Sio (Siwi), Pasa und Mandra. Der Schrecken über diese Thaten kittete die ostafrikanischen Besitzungen der Portugiesen noch einmal zusammen. Auch die Wasimba, diese gefährlichen Verbündeten, wurden unschädlich gemacht, als sie sich zum Angriff nach Malindi wandten. Der tapfere Scheik und Mendes de Vasconcellos schlugen und zerstreuten sie unter Mitwirkung von 3000 Mossegejo (Wasegeju oder Pokomo?).

Zur selben Zeit waren die auf Pemba ansässigen Portugiesen durch die Mauren (Araber und Suaheli, die Bewohner der Insel) ermordet worden. Cutinho stellte aber auch hier die Ordnung wieder her.

1591 Der englische Kapitän Lancaster besucht Sansibar, wo er ein kleines portugiesisches Kontor und einige Faktoreien findet, und tritt trotz aller Hetzereien der Portugiesen mit den Einwohnern in Handelsverkehr.

1592 Der Scheik von Kilefi, ein Verbündeter und Vasall von Mombas, wird von Malindi besiegt. Auch der mit 5000 Mann herbeigeeilte Sultan von Mombas wird mit Hilfe der getreuen Wasegeju geschlagen, welche danach noch auf eigene Faust die Insel Mombas erobern. Hierbei fiel der Sultan Tschao ben Mtschaham (auch Tschao mu mvita genannt), der letzte Herrscher aus der Schirasfamilie, welche Mombas von Sansibar losgerissen, mit dreien seiner Söhne im Kampfe. Scheik Achmed von Malindi übernahm die Herrschaft und siedelte nach Mombas über, nachdem er einen Statthalter in Malindi eingesetzt.

Währenddessen entstanden im Gouvernement von Mosambik neue Feindseligkeiten mit den Eingebornen. Pedro Fernando de Chaves schlug die Mumbo im Nordosten von Tete mit Hilfe von verbündeten Negern; allein bald darauf wurde er und der Kapitän Andre de Santiago von Sena durch die menschenfressenden Wasimba überfallen und getödtet. Der Kapitän von Mozambik, Don Pedro de Suza, kam hierauf mit 200 Portugiesen und 150 Negern herbei, konnte aber gegen die stark verschanzten Wasimba nichts ausrichten; auf dem Rückzuge wurden viele seiner Leute getödtet und die anderen in die Flucht geschlagen. Später bot der Häuptling der Wasimba freiwillig den Frieden an, und Suza zögerte nicht, ihn anzunehmen.

1594 Auf Befehl des Vizekönigs Mathias d'Albuquerque wird wiederum eine Festung im Mombas gebaut.

Neue Empörung auf Pemba. Die Einwohner kündigen dem Scheik den Gehorsam; dieser zieht sich nach dem Fort von Mombas zurück, lässt sich dort taufen und heirathet ein portugiesisches Waisenmädchen (NB. Waisenkinder wurden nach den Kolonien geschickt).

Gründung der holländischen „Compagnie der fernen Länder“. Nachdem die Holländer durch einen Befehl des Königs von Spanien und Portugal vom Markte in Lissabon ausgeschlossen worden, mussten sie die Waaren, mit denen sie bisher von dort aus Europa versorgt hatten, direkt von Indien zu holen suchen. Dies gelang ihnen auch unter Führung des mit solchen Fahrten wohlvertrauten Cornelius Houtman, welchen sie zu diesem Zwecke aus dem Schuldgefängnisse in Lissabon auslösten. 1595

Der neue Vizekönig Dom Francisco da Gama kommt nach Mombas, als Antonio Godinho d'Andrade dort Kapitän ist, lässt der Festung einige nothwendige Werke anfügen, regelt das Verhältniss zum Sultan und nimmt bei seiner Abreise den entthronten Scheich von Pemba mit, um ihn später wieder einzusetzen. Dec. 1596

Zwei holländische Schiffe zeigen sich im Hafen von Kintangone, einige Meilen südlich von Mosambik, und nehmen bei Kap Komorin zwei portugiesische Handelsschiffe weg. 1597

Die Portugiesen in Lamu und Ampasa. 1598

Die ostindische Kompagnie in London erhält das ausschliessliche Recht des Handels mit Indien. 1600

Der holländische Admiral van Caerden erscheint am 29. März mit 8 Schiffen und 1000 Mann vor Mosambik. Der Kapitän der Festung Estevam d'Ataide vertheidigte die Festung heldenmüthig, so dass van Caerden endlich abzog, nachdem er die Stadt und alle Schiffe im Hafen verbrannt hatte. Am 23. Juli kam der Holländer von einem Ausflug nach den Komoren zurück, konnte aber wiederum Nichts ausrichten und begann desshalb Jagd auf Schiffe zu machen. Da Wind und Strömung ihn hierbei nach Norden trieben, verliess er Ostafrika, um sich nach Indien zu begeben. 1607

Mosambik, als der wichtigste und bestvertheidigte Platz der Ostküste, wird an Stelle von Sofala zum Mittelpunkt der portugiesischen Verwaltung gemacht. Estevam d'Ataide bleibt als Kapitän daselbst und erhält später (1609) die Oberleitung mit dem Titel eines Gouverneurs.

Abtretung der Minen von Monomotapa an die Portugiesen. Der Kaiser hatte aus Dankbarkeit für die im Jahre 1570 ihm geleistete Hilfe die Minen seines Landes dem Könige von Portugal unter der Bedingung angeboten, dass ihm auch ferner Waffenhilfe geleistet werde. Den 1. August unterzeichnete Diogo Simoëns Madeira, Kapitän von Tete, im Namen seines Königs den Vertrag, nachdem der Kaiser versprochen, seine Kinder christlich erziehen zu lassen. Bald darauf besiegte der Kaiser mit Hilfe seiner portugiesischen Verbündeten den aufständischen Häuptling Ankonje und schickte zur Besiegelung des Vertrages zwei seiner Kinder nach Tete. 1607

Dreizehn holländische Schiffe unter Verhoeven greifen im Monat Juli Mosambik an, aber auch diesmal vergebens. In seinem Aerger lässt der holländische Admiral die von ihm gefangenen Portugiesen im Wallgraben erschiessen, begibt sich dann nach Goa und Kalikut und vollzieht an letzterem Orte (die Freundschaft der Holländer war damals bis nach Sumatra hin sehr geschätzt) ein Schutz- und Trutzbündniss mit dem Zamorin (Radschah oder Fürst) gegen die Portugiesen. 1608

Im December desselben Jahres kommt der englische Kapitän Sharpey nach Pemba. Die Portugiesen lassen ihn durch die Mauren verrätherisch angreifen.

Der von Sharpey durch einen Sturm getrennte Kapitän Rowles ankert im Februar mit seinem Schiffe „Union“ vor Sansibar. Anfangs freundlich aufgenommen, erfuhr er bald Feindseligkeiten von Seiten der Eingebornen und verlor dabei sogar einige Leute. 1609

Von nun an wird das portugiesische Ostafrika weder von Engländern noch Holländern wieder beunruhigt.

1609 Der Kaiser von Monomotapa, durch seine Erfolge ermutigt, beginnt einen Krieg ohne portugiesischen Beistand, erleidet aber schwere Verluste und wird sogar aus einem Theile seines Landes vertrieben. Diogo Simoëns Madeira eilt ihm auf Befehl des Generalkapitäns Nuno Alvarez Pereira zu Hilfe und setzt ihn wieder ein.

Estevam d'Ataide, Pereira's Nachfolger, verweigert dem Kaiser von Monomotapa das übliche Geschenk im Werthe von 5000 Dukaten, welches jeder neue Gouverneur als geringe Entschädigung für die Ausbeutung der Minen zu entrichten hatte, und gibt damit Anlass zu einem Kriege, welcher mit Wegnahme der portugiesischen Waaren im Innern begann und zwar lange Zeit mit Glück geführt wurde, aber sehr viel Geld und Menschenleben kostete und Portugal Nichts als Schande einbrachte (Ende des Krieges 1615). Hierbei zeigte es sich besonders deutlich, dass den Portugiesen ihre niedrigen Leidenschaften mehr schadeten als ihre schlimmsten Feinde.

1614 Der treue Scheik Achmed von Mombas wird von seinem Onkel Munganaje und dem Kapitän des Forts Manoël (später Simon) de Melo Pereira, weil er ihrer Habsucht nicht Genüge leistet, aufs niederträchtigste verfolgt, beim Vizekönig verklagt, dann in Rabai, wohin er sich geflüchtet, auf Anstiften seiner Feinde ermordet und sein Haupt nach Goa geschickt. Munganaje erhält Achmeds Stelle, gemeinschaftlich mit dessen Bruder Mahammed, bisherigem Gouverneur von Malindi, weiss aber auch diesen bald unschädlich zu machen. Achmeds siebenjähriger Sohn Jussef wird nach Goa geschickt, um von den Augustinermönchen erzogen zu werden.

Ueber die weiteren Vorgänge in Mombas bis 1627 erfahren wir Nichts aus den einzigen Quellen, der „Chronik von Mombas“ und Faria y Suza's „Asia Portugueza“.

1622 Die verbündeten Engländer und Perser (Schah Abbas) erobern das Fort von Queixome (Kechm), welches Ruy Freire d'Andrade erbaut hatte und heldenmüthig vertheidigte. Bald darauf, aber weniger ehrenvoll, fiel auch Hormuds, das kostbarste Juwel unter den indischen Besitzungen der Portugiesen.

1627 Jussef ben Achmed von Mombas wird in Goa als Dom Geronimo Chingulia getauft und schreibt einen Brief an den Papst.

1630 Jussef siedelt als neu ernannter Scheik nach Mombas über, zur Zeit da Pedro Leytam de Gamboa das Fort befehligte. Er setzt sich 1631 durch List in Besitz von Stadt und Festung und tödtet, um seinen Vater zu rächen, alle Portugiesen dort (Bd. I. S. 193.).

1630- (Bd. I. S. 116.) Nasser Ben Murdschid von Oman, erster Imam aus der Familie
1632 der Jarebiten (seit 162$\frac{4}{5}$), beginnt die Portugiesen zu befehden.

1632 Der Sohn des Vizekönigs Dom Miguel de Noronha, Grafen von Linhares, und Francisco de Mura erscheinen am 10. Januar mit 14 Fahrzeugen und 500 Mann vor Mombas, wo 3 Schiffe mit 100 Mann, von Ruy Freire d'Andrade aus Maskat gesandt, zu ihnen stossen und durch andere Verstärkungen die Zahl der Streiter auf 800 wächst. Sie konnten jedoch Nichts ausrichten und mussten nach vielen Verlusten Ende Mai den Hafen verlassen. Jussef, der nun keine Ruhe mehr in Mombas hatte, zerstörte Stadt und Festung und verwüstete die ganze Insel; dann zog er sich nach Jemen zurück und floh endlich von da nach Masselege, einer arabischen Niederlassung in der Bai von Bueni an der Nordwestküste von Madagaskar. Die Portugiesen verfolgten ihn auch hierher (1636), zogen aber, da er

von dem dortigen Sultan und den angesiedelten Mauren aus Pata in einem fast uneinnehmbaren Fort beschützt ward, unverrichteter Sache wieder ab, nachdem sie einige Dörfer verbrannt und eine Anzahl Eingeborner getödtet hatten.

Der Kapitän-Major Francisco de Seixas e Cabreira stellt die Festung von 1635
Mombas wieder her, belegt sie mit 100 Mann Besatzung und züchtigt die abgefallenen Küstenstädte (vergl. portug. Inschrift II. in Bd. I.). Zwanzig portugiesische Familien siedeln von Sansibar und Pemba nach Mombas über; die Stadt wird allmählich (bis 1639?) wieder aufgebaut. Auch die Wakilindini vom Festlande lassen sich mit Erlaubniss der Portugiesen auf der Insel nieder. Gegen die Musungulos aber (vermutlich die ersten Wanika) werden bei Makupa drei kleine Forts errichtet.

Das Haus Braganza gelangt auf den Königsthron von Portugal. 1640

(NB. Geographie und Statistik Ostafrikas zur Zeit der Portugiesenherrschaft siehe Seite 23 ff.)

IV. Herrschaft der Araber aus Oman.

23. April. Tod des grossen Jarebiten Nasser ben Murdschid, welcher die Portugiesen 1649
aus allen Städten von Oman, mit Ausnahme von Sohar und Maskat, vertrieben hatte. Ihm folgt sein Vetter Sultan ben Sif ben Malek.

Sultan ben Sif zieht den Bewohnern von Mombas gegen die Portugiesen circa 1660
zu Hilfe, doch erst nach fünf Jahren gelingt es ihm, das Fort zu erobern, und bald danach muss er es wieder aufgeben. Er stirbt 1668 oder 69 und hinterlässt zwei Söhne, Belareb und Sif, welche, nach einander zur Herrschaft gelangend, den Kampf gegen die Portugiesen fortsetzen.

Der englische Kapitän Hamilton besucht die Ostküste von Afrika und treibt hier bis 1688
1723 Handelsgeschäfte.

Pata ist bereits nicht mehr von den Portugiesen abhängig. 1692

Sif ben Sultan, welcher eine bedeutende Flotte unterhielt und Oman in 1698
sehr blühenden Zustand gebracht hatte, kommt auf Bitten der Einwohner nach Mombas und erobert am 13. December die Festung. Er soll auch Sansibar und Kiloa besucht haben, doch ist nur so viel sicher, dass in Folge seines Sieges die Portugiesen auf der ganzen Küste nordwärts vom Kap Delgado getödtet und vertrieben wurden, und dass alle Städte dieses Landstrichs, das bisher frei gebliebene Mukdischa nicht ausgenommen, in Abhängigkeit von Oman geriethen, wennschon diese nur bei Mombas eine unmittelbare war.

14. October. Sif ben Sultan stirbt in Rustak. Sein Sohn Sultan, der fünfte Imam 1711
aus der Familie der Jarebiten, folgt ihm nach; er nimmt den Persern Hormuds ab.

20. April. Tod Sultan ben Sif ben Sultan's; lange Unruhen in Oman. 1719

Sultan's einziger Sohn Sif wird zum Imam ernannt, kann sich aber nur mit Hilfe seiner 1728
Beludschen aus Mekran und der Perser halten.

Inzwischen hatten die Portugiesen, ihren eigenen Berichten zufolge, wieder alle Küstenstädte von Pata bis Kiloa genommen; die Araber wissen aber nur Folgendes zu erzählen:

Die Bewohner von Pata riefen zur Schlichtung eines Streites um die Herrschaft 1728
die Portugiesen unter Louis Mello de Sampayo (s. Krapf II. 481) herbei, vereinigten sich aber bei deren Ankunft wieder und schickten die Gerufenen, um sie los zu werden, nach Mombas, wo Statthalter, Soldaten und Einwohner in fortwährendem Zwiste lebten. Die Portugiesen eroberten Mombas, erlaubten sich aber von Neuem

1733 so arge Bedrückungen, dass sie bald nochmals vertrieben wurden. Danach ergriff der Imam auf Bitten der Bevölkerung wieder Besitz von Mombas und legte auch nach Sansibar eine Besatzung. (Krapf II. 981, genaue Zeit unbekannt.)

In Pata folgte dem damaligen Sultan, Buana Tamu, dessen Sohn Fumo Bakari; unter diesem gehörte Lamu, Mandra, Pemba und die ganze Küste zwischen Kilefi und dem Djuba-Fluss zur Herrschaft von Pata.

1739 Mahammed ben Osman el Msurui wird von Sif ben Sultan zum Statthalter von Mombas ernannt (s. Geschlechtstafel der Msara).

1742 Sultan ben Murdschid ben Djadi, ein Verwandter Sif's, wird zum Imam gewählt, da man mit Sif's Regierung nicht mehr zufrieden war. Er darf als der Letzte der Jarebiten bezeichnet werden. Bis zum folgenden Jahre hatte er fortwährend gegen Sif und die von diesem herbeigerufenen Perser zu kämpfen. Endlich stirbt Sif, und Sultan kommt um bei einem Ausfalle vor Sohar, wo er eingeschlossen war. Achmed ben Said, der bisherige Statthalter und tapfere Vertheidiger von Sohar, bemächtigt sich auf sehr schlaue Weise der obersten Gewalt, nachdem er die Perser aus dem Lande vertrieben.

1744 (Ende) **Achmed ben Said** (s. Geschlechtstafel der Abu Saidi) wird Imam von Maskat und Gründer der neuen Dynastie der Abu Saidi. In hartnäckigen, mit grosser Klugheit geführten Kämpfen besiegt er Belareb ben Hamyro, einen Verwandten Sultan ben Murdschid's, und beseitigt endlich den letzten Widerspruch durch seine Verheirathung mit einer Jarebitin, der Tochter Sif ben Sultan's.

1745 **Mahammed ben Osman** erklärt sich zum unabhängigen Herrscher von Mombas. Er wird indessen bald von Beauftragten des Achmed ben Said ermordet. Sein Bruder Ali, auf den es gleichfalls abgesehen war, entkommt, bemächtigt sich des Forts, enthauptet die Mörder und tritt an Mahammeds Stelle (1745 nach Krapf II. 483.). Von den anderen Küstenstädten erkennen Merka, Sansibar und Kiloa den neuen Imam Achmed an, die übrigen sagen sich los. Pemba, das früher zu Pata gehörte, hält sich unter Fumo Omar, welcher im Namen der Muana Mimi, der Tochter Buana Tamu's regiert, zu Mombas (s. Uebersicht der Herrscher von Pata, 5).

1753 Ali ben Osman wollte auch Sansibar noch gewinnen und belagerte die Stadt nicht ohne Glück, wurde aber hierbei von seinen Verwandten ermordet; sein Vetter Massaudi ben Nasser nimmt nach einigem Zaudern die Herrschaft über Mombas an. Der vermeintliche Mörder wird hingerichtet.

1764 (Ende) Pata, das nach langen Streitigkeiten unter die Oberherrschaft von Mombas gekommen war, macht sich unter Fum' Amadi unabhängig.

1775 (Anfang) In Mombas tritt Abdallah ben Mahammed an des verstorbenen Massaudi Stelle. Er regiert bis zu seinem Tode am 18. Dezember 1782.

1783 Achmed ben Mahammed wird nach mancherlei Kämpfen zum Nachfolger von Abdallah gewählt.

178$\frac{3}{4}$ Achmed ben Said von Maskat stirbt; sein Sohn Said folgt ihm nach.

Sif, ein anderer Sohn Achmeds, geht Anfang 1784 nach Sansibar, um dort die Herrschaft zu gewinnen, wird aber von Imam Said's tapferen Sohne Achmed bestimmt, sich nach Lamu zurückzuziehen, wo er bald danach stirbt.

1785 Achmed geht im Januar mit nur einem Schiffe nach Mombas und erlangt von den Msara eine Unterwerfungsurkunde.

1786 Die ganze Küste bis herab zum Kap Delgado erkennt die Oberherrschaft des Imam von Maskat an.

178$\frac{8}{9}$ Kapitän Bissel stellt im Auftrage der englischen Regierung astronomische Beobachtungen in Sansibar an.

1791 Der Imam Said ben Achmed, welcher nach seines Sohnes Achmed Tode

das Reich nicht mehr zusammen halten konnte, wird von seinem Bruder Sultan verdrängt und zieht sich nach Nasua zurück, behält jedoch den Titel eines Imam.

Sultan ben Achmed fällt bei Bassidu im Kampfe gegen Seeräuber; an Stelle 1804
seiner jungen Söhne Salem und Said übernimmt Beder, der Sohn des in Lamu verstorbenen Sif, die Herrschaft.

Beder ben Sif wird am 31. Juli ermordet, nachdem er in Abhängigkeit von 1806
den unter Suhud eingedrungenen Wahabiten gerathen war. Der junge **Said ben Sultan** wird am 14. September zu seinem Nachfolger erwählt, doch nicht mit dem Titel Imam, sondern nur als „Seid" oder „Herr". Er befestigt seine Herrschaft mit Hilfe eines Heeres von Beludschen aus Mekran, welche schon seinem Vater wichtige Dienste geleistet hatten.

Achmed ben Mahammed von Mombas und Fum' Amadi von Pata erkennen den neuen Sultan an.

Kämpfe zwischen Mombas und Pata. Man hatte in Pata nach Fum' 1807
Amadi's Tode (28. Januar 1807) wegen Erbfolgestreitigkeiten die Hilfe von Mombas —11
angerufen und kämpfte nun Jahre lang um die Herrschaft, zuletzt in Lamu, dessen Bewohner endlich Schutz bei Seid Said suchten.

Seid Said lässt in Lamu ein Fort mit arabischer Besatzung errichten. 1811

Smee und Hardy besuchen im Auftrage der indischen Regierung die ostafrikanische 181½
Küste und besonders Kiloa.

Achmed ben Mahammed von Mombas stirbt, sein Sohn Abdallah über- 1814
nimmt die Herrschaft, schickt aber keine Geschenke nach Maskat, wie Dies üblich war, sondern rüstet sich zum Unabhängigkeitskampfe. Er züchtigt sodann das feindlich auftretende Merka und gewinnt die Oberhoheit über Brawa sowie auch über Pata. An letzterem Orte waren nämlich wieder Streitigkeiten ausgebrochen. Nach Abdallah's Eingreifen wandte sich indessen Wisir, der Nebenbuhler des von Abdallah unterstützten Buana Kombo ben Scheik um Hilfe nach Maskat.

Einführung der Gewürznelken-Kultur auf Sansibar. 1820

Ende des Jahres sandte Said, den die Uebergriffe Abdallah's schon längst ver- 1822
drossen hatten, eine Flotte aus unter Emir Hammed ben Achmed el Abu Saidi. Dieser unterwirft Brawa, vertreibt Mabruk, den Bruder Abdallah's, aus Pata, setzt dort den Wisir als Statthalter ein, während Mahammed ben Nasser, der arabische Statthalter von Sansibar, sich der von Mombas unabhängigen Insel Pemba bemächtigt und sie auch, trotz zweimaliger Landung Mabruk's, behauptet.

Moresby nimmt den Hafen von Sansibar hydrographisch auf. 1822

(12. Mai.) Abdallah ben Achmed stirbt aus Gram, dass keine seiner 1823
Niederlagen sich wieder gut machen liess. Der alte Seliman ben Ali, vor dem Einfall der Araber Statthalter auf Pemba, wird nach einigem Streite einstweilen zum Herrscher ernannt.

Takaungu wird von Seid Said erbaut. 1823?

Kapitän Vidal vom englischen Vermessungsgeschwader erscheint mit der Brigg 1823
Barracouta im Hafen von Mombas und wird von den Msara um Hilfe gegen Seid Said ersucht, kann jedoch eigenmächtig Nichts thun.

Mombas wird von Seid Said's Flotte blokirt. Owen, der zur selben Zeit mit 1824
seiner Fregatte Leven ankommt, macht der Belagerung ein Ende, indem er die Unterwerfung von Mombas unter englische Herrschaft annimmt. Er schliesst einen vorläufigen Vertrag ab, lässt einige seiner Leute in Mombas und nimmt Mabruk mit nach Mauritius zu einer Besprechung mit dem englischen Statthalter dort.

1825 Owen gewinnt Brawa für die Sache von Mombas.

1826 Selim (Salem?) ben Achmed tritt die Herrschaft in Mombas an. Owen's Schutzvertrag war indessen von der englischen Regierung nicht bestätigt worden, und Seid Said fordert nun die Stadt zur Unterwerfung auf, doch vergeblich.

1828 Seid Said bricht Anfang des Jahres mit seiner Flotte nach Mombas auf; bei Sokotra begegnet er einer Gesandtschaft Selim's und nimmt sie mit sich als Unterhändler. Nach einigen Feindseligkeiten gegen Mombas werden Verhandlungen begonnen. Die Festung wird übergeben und Said besetzt sie mit 200 seiner Soldaten anstatt mit 50, wie ausgemacht war. — Mukdischa, von Emir Hammed ben Achmed beschossen und geplündert, unterwirft sich später dem Sultan.

Ende desselben Jahres sagt sich Mombas wieder von Maskat los in Folge der Uebergriffe Nasser ben Seliman's, des Statthalters von Pemba, welcher im Mai nach der Insel kam und, da man ihm die Herrschaft nicht übertragen wollte, sich im Fort festsetzte und die Stadt beschoss; er wurde ausgehungert und gefangen gesetzt. Der ihm zur Hilfe nachgesandte Hammed ben Achmed kam einige Tage zu spät und segelte unverrichteter Sache nach Maskat zurück.

1829 Seid Said erscheint selbst mit Beginn des Nordostmonsuns vor Mombas. Bei seiner Annäherung wird Nasser ben Seliman erdrosselt. Said kann trotz seiner Uebermacht Nichts ausrichten und erreicht nur, dass man ihm den seit 1828 fälligen Zoll nachzuzahlen verspricht.

Aufblühen des Sansibarhandels.

1830 November bis April. Said lässt Mombas nochmals belagern, aber wiederum
$183\frac{1}{2}$ vergebens. 1832 im December kommt er selbst mit einer Flotte und landet mit seinen Truppen im Norden der Insel. Bei einem Gefechte kommt Mahammed ben Achmed, einer der der Tapfersten der Msara, um; Said muss im März des folgenden Jahres unverrichteter Sache wieder abziehen.

$183\frac{1}{2}$ Portugiesische Expedition nach Kazembe's Reich unter Monteiro.

$183\frac{4}{5}$ Neue Kämpfe auf Pata. Die Parteien werden unterstützt von Mombas und Maskat; Buana Wisir wird ermordet und Fumo Bakari, Sohn von Buana Scheik, zum Sultan unter arabischer Oberherrschaft ernannt.

1835 (September) Handelsvertrag der Amerikaner mit Seid Said.

Die Pest an der Ostküste (s. Guillain II. 236.) NB. Die Blattern werden auch jetzt noch während des Nordost-Monsuns oft eingeschleppt.

1836 In Mombas wird nach langem Streite Raschid ben Selim ben Achmed zum Nachfolger des im März oder April 1835 nach seiner Rückkehr von Pata verstorbenen Selim ben Achmed erwählt.

Hungersnoth in Mombas und im Wanikalande.

1837 Seid Said, gerufen von den Unzufriedenen, erscheint wieder vor Mombas, besticht die Wanika und zwingt so die Msara, sich zu ergeben. Er legt 500 Mann in die Festung, kann aber Raschid nicht bewegen, auch auf seinen Titel als Herrscher von Mombas zu verzichten.

1839 Handelsvertrag zwischen England und Sansibar.

Gefangennahme der Msara durch Seid Chalid's (Said's Sohnes) Verrath; nur wenige entfliehen nach Takaungu und Gasi, die meisten kommen in Arabien elend in Gefängnissen um.

1840 Seid Said nimmt seinen Sitz in Sansibar.

Jussuf von Geledi greift Brawa an (Guillain II, 38).

1842 Kapitän Christopher besucht die Haupthäfen der Ostküste und den Webbefluss.

Hamerton kommt als erster englischer Konsul nach Sansibar. 1842

(December) Saids Flotte vor Pata, um die Stadt Siwi zu unterwerfen. 1843

Krapf's Ankunft in Ostafrika (1846 Rebmann, 1849 Ehrhardt.) 1844

Peters' Erforschung des Fauna und Flora von Mosambik. $184\frac{4}{6}$

Maizan's (ermordet in Usaramu) verunglückte Reise nach den Binnenseen. 1845

Guillain's Erforschung der ostafrikanischen Küste mit der Brigg Ducouedic. 1846—48

Vertrag, durch welchen der Sklavenhandel nördlich von Brawa verboten wird. 1847

Rebmann's Ausflug nach dem Kadiaro und drei Reisen nach dem Kilimandscharolande Dschagga. 1847—49

Krapf's erste Reisen nach Usambara und nach Ukambani. 1849

Krapf's Küstenfahrt von Mombas bis Kap Delgado und Heimkehr nach Europa. 1850

Krapf zum 2. Male in Mombas, wo Rebmann noch weilt; neue Reisen nach Ukambani und Usambara; 1853 Rückkehr nach Europa, von wo aus er später noch einmal seine ostafrikanische Missionsstation besucht. 1851—52

Wiederaufbau von Malindi. 1853

Silva Porto's Reise von Benguela nach dem Kap Delgado. $185\frac{4}{5}$

Said ben Sultan stirbt Ende des Jahres auf einer Besuchsreise nach Maskat. Theilung des Reiches: von Said's Söhnen übernimmt **Seid Madjid** Sansibar, **Seid Sueni** Maskat. 1856

Livingstone's Reise quer durch Südafrika. 1856

Burton's und Speke's Reise nach Uniamesi; Entdeckung des Tanganika- und Ukerewe-Sees. $185\frac{7}{8}$

Ausgleich mit Seid Sueni durch englische Vermittelung: Seid Madjid hat jährlich 40,000 Dollars „Subsidien" an Maskat zu zahlen. 1859

Rebellion Seid Bargasch's und seiner Anhänger.

Livingstone's Entdeckung des Schirwa- und des Niassa-Sees. 1859

Roscher's Küstenwanderung bis nach Kiloa Kibendsche und Reise nach dem Niassasee. 17. März 1860 Roscher ermordet in Kisunguni.

v. d. Decken's erste Reise, zur Rettung der Papiere Roschers. Gründung der französischen Mission in Sansibar durch Père Fava. 1860

Reise von Speke und Grant von Uniamesi nach Egypten. $186\frac{1}{3}$

Die Araber aus dem Norden, gereizt durch Ungerechtigkeiten der englischen Kreuzer, verursachen während des Nordostmonsuns Unruhen in Sansibar. 1861

(April) im Hafen von Mombas Kampf zwischen Arabern und Engländern (wegen der Wegnahme von Sklavenschiffen); von letzteren 3 Mann verwundet. 1862

v. d. Decken's Dschaggareisen mit Thornton und Kersten. 1861 und 1862

Livingstone's Erforschung des Ruvumaflusses in seinem unteren Laufe. 1862

v. d. Decken's Verunglückte Reise nach Madagaskar und Besuch in Europa. 1863

Baker's Reise zum Mwutan-See (Albert Niansa). $186\frac{4}{5}$

Gründung der englischen Mission in Sansibar durch Bischof Tozer. Kersten's Reise nach Angasija oder Grosskomoro. 1864

v. d. Decken's Erforschung des Djubaflusses bis Bardera. Untergang der Expedition. 1865

Seid Sueni stirbt. Seid Madjid zahlt keine Subsidien mehr nach Maskat. 1866

Brenner's und Kinzelbach's Unternehmungen zur Feststellung des Schicksa's v. d. Decken's und Dr. Link's. 1866—67

Beginn der letzten Entdeckungsreise Livingstone's. 1867

Eröffnung des Sues-Kanals. 1869

Missionar Wakefield in Mombas, der schon 1865—1867 mehrere Reisen bis zum Danafluss und der Insel Pata unternommen, zieht wichtige Erkundigungen über die Landschaften im Westen und Norden der Schneeberge Kilimandscharo und Kenia ein. 1870

Tod Seid Madjid's; **Seid Bargasch** wird Sultan von Sansibar. 1870

$187\frac{0}{1}$ Richard Brenner, früheres Mitglied der Decken'schen Expedition, dann österreichischer Consul in Aden, bereist wiederum die ostafrikanische Küste und findet in Kismaio einen bedeutenden Handelsplatz, den der Sultan von Sansibar gegründet hat.

$187\frac{0}{2}$ Expedition des Amerikaners Stanley zur Aufsuchung Livingstones. Livingstone's
1871 Entdeckung des obern Kongo und Erforschung des Nordendes des Tanganika-Sees.

Missionar New aus Mombas erreicht die Schneegrenze des Kilimandscharo.

1872 Verwüstung von Sansibar am 15. April durch einen Wirbelsturm; Schaden 5 Mill. Pfd. St.

$187\frac{2}{3}$ Livingstone reist nach seiner Trennung von Stanley in Unianiembe nach dem Bangweolosee zurück, umkreist diesen und stirbt am 4. Mai 1873 zu Ilaila. Die Leiche wird von seinem schwarzen Diener Jakob Wainright nach England überführt und — nachdem sie als jene Livingstone's unzweifelhaft recognoscirt ist — am 18. April 1874 unter allgemeiner Trauer ganz Englands in der Westminsterabtei beigesetzt.

1873 Englische Gesandtschaft nach Sansibar unter Sir Bartle Frere, welche nach vielen Bemühungen beim Sultan Bargasch die völlige Aufhebung des Sklavenhandels durchsetzt und durch die nachträglichen Bemühungen des englischen Konsuls Dr. Kirk einen neuen Vertrag erlangt.

Errichtung einer regelmässigen englischen Postdampferlinie an der afrikanischen Ostküste (Kapstadt — Sansibar — Aden).

1873 Expedition unter Lieutenant Cameron und Dr. Dillon zur Unterstützung Livingstone's in Inner-Afrika. Dr. Dillon erblindet und erschiesst sich unterwegs. Cameron erreicht im Februar 1874 Udschidschi, wo er Livingstone's Papiere und Karten findet.

1874 Dr. Kirk und Kapitän Wharton nehmen mit dem Schiffe „Shearwater" das Delta des Lufidschi auf.

Abermalige Erforschung dieses Deltas durch Capt. Elton. Entdeckung grosser Kopalgruben daselbst. Der Lufidschi erweist sich als sehr bedeutender Fluss.

Richard Brenner † 22. März in Sansibar (an einem alten Brustleiden).

Neue Expedition des Amerikaners Stanley in das Innere Ostafrika's von Sansibar aus,

Notizen über die

Geographie und Statistik des portugiesischen Ostafrika

im Jahre 1635

(nach Barro de Rezende, Sekretair des Grafen Linhar, Vizekönigs von Indien).

Auszug aus Guillain.

Ganz Ostafrika stand unter dem Vizekönige von Indien und zerfiel in die zwei Hauptbezirke **Mosambik** und **Mombas.**

I. **Mosambik** umfasste die zwei Bezirke Sofala und os Rios de Cuama (d. i. Sambesifluss, wohl nach dem Dorfe Cuama auf der grössten Insel seines Deltas). Der Hauptmann von Mosambik, von Lissabon aus ernannt und nur wenige Jahr lang auf seinen Posten belassen, hatte seine schöne Residenz auf der Insel Mosambik. Die Geistlichen der zahlreichen Kirchen und Klöster hingen von Goa ab. Ein „Ouvidor“ handhabte die Gerichtsbarkeit in fast unbeschränkter Weise, ein Administrator überwachte die Finanzen. Lebensmittel mussten von auswärts gebracht werden, da die Portugiesen das Land nicht bebauten.

a. Sofala, Niederlassung, auf einer Halbinsel von 400 Brassen Umfang gelegen, die bei hohem Wasser zur Insel wird, bestand aus einigen Hütten mit fünf oder sechs portugiesischen Familien. Das einfache viereckige Fort hatte keine Garnison, sondern wurde im Falle der Gefahr von den Ansiedlern besetzt. Der Kapitän von Sofala hatte das alleinige Recht des Handels südwärts bis zum Kap der guten Hoffnung, so wie nach den Kontoren in der Delagoabai (Lorenzo Marquez) und von Inhambane. Sofala, das keinen eigentlichen Hafen hatte, diente nur als Zwischenort für den Goldhandel, der bis 180 Meilen weit in das Innere betrieben wurde. Das umliegende Königreich Kiteve war vollkommen sicher und zur Zeit unabhängig von Monomotapa. Inhambane war die erste bemerkenswerthe Stadt, welche die Portugiesen bei ihrer Ankunft an der Küste im Jahre 1497 kennen lernten; sie gehörte zum Königreich Tongue oder Otongue mit der Hauptstadt gleichen Namens. Wann das Kontor in Inhambane gegründet wurde, weiss man nicht genau; sicher ist nur, dass es gegen Mitte des XVI. Jahrhunderts bestand.

b. Zu Os Rios de Cuama gehörten: Kilimane, 12 Meilen landeinwärts am linken Ufer des Meeresarmes gleichen Namens gelegen (welcher alljährlich für kurze Zeit Verbindung mit den Sambesi haben soll), unbedeutend wie Sofala und erst seit 1633 mit einigen Kanonen versehen.

Sena, eine ziemlich wohlhabende Stadt im Lande der Bororo, am rechten Ufer des Sambesi, 90 Meilen von der Mündung desselben. Hier hatte ein vom

Gouverneur von Mosambik ernannter Kapitän seinen Sitz und ein Faktor des Gouverneurs. Dreissig portugiesische Familien mit je 30—50 Sklaven bewohnten die Stadt, welche an öffentlichen Gebäuden ein Fort und vier Kirchen zählte. Von Sena aus gelangte man nach dem Minengebiete von Manika, wo zum Schutze der Kaufleute zwei Forts errichtet waren. 150 Meilen oberhalb beginnt das Gebiet von Tete. Der Ort Tete enthielt ein mit Mauern umgebenes Kontor mit etwa 20 portugiesischen Familien und deren Sklaven. Der Kapitän von Tete, der gleichfalls von Mosambik aus ernannt war, vermochte im Nothfalle einige Tausend Krieger von den umwohnenden Kaffern aufzubieten. Tete lag gerade mitten im Minengebiete. Viele kleine Forts waren im Lande zerstreut, und ein grosses befand sich in der Hauptstadt des Kaisers von Monomotapa, bemannt von 30 Soldaten unter einem Officier. Die Kaffern des Landes bezeigten eine ausserordentliche Treue und Ehrlichkeit, so dass die Portugiesen ohne Furcht im ganzen Lande umherreisen und ungestört Handel treiben konnten. Der Kapitän (von Cuama?) besass gewöhnlich gegen eine Abgabe (an den König) das alleinige Recht des Handels im Gebiete von Cuama und versorgte Tete, Sena und Kilimane mit Lebensmitteln.

Die Angoxa-Inseln, 90 Meilen südlich von Mosambik nur von wenigen Mauren und Schwarzen bewohnt. Früher weilte hier auch ein Faktor des Gouverneurs; er wurde aber im Jahre 1627 ermordet und nicht wieder ersetzt.

Die Kerimba-Inseln, die viel Kleinvieh nährten, mit wenigen Portugiesen, welche dem Gouverneur eine jährliche Abgabe von Mtama (Durrah) senden mussten. Auf der grössten Insel Kerimba, welche der ganzen Gruppe den Namen gibt, befand sich eine den Dominikanern gehörige Kirche.

Die Inseln Ibo und Malacoe, auf denen man der Nähe des Festlandes wegen befestigte Steinhäuser errichtet hatte. Alle diese Inseln waren nicht sehr wichtig und lieferten nur ein wenig Ambra.

II. Das Gebiet von **Mombas** begann nördlich vom Kap Delgado. Die Festung von Mombas war ausser der von Mosambik die einzige in Ostafrika, welche diesen Namen verdiente. Sie enthielt 100 Mann Besatzung unter einem Kapitän, der seinerseits wieder unter dem Kapitän-Major (von Mombas) stand. Drei kleine Forts bei der Furt Makupa schützten die Insel gegen die gefürchteten Musungulo (Wanika?), welche einen auch unter den Sultanen von Mombas üblich gewesenen Tribut für's Ruhehalten bekamen und der Bevölkerung viel Getreide, namentlich Mtama lieferten. Die Duane von Mombas brachte grosse Summen ein. Bis ins Innere des Kontinentes (nach Dschagga, s. Krapf, Bd. II. S. 42, 49 u. 122) sind die Portugiesen jedenfalls nicht vorgedrungen.

Von Mombas abhängig waren:

Die Insel Pata mit den Städten Pata, Ampasa und Siwi, deren Scheiks Tribut zu zahlen hatten. Der mächtigste derselben, der sich auch Sultan nannte, war der Scheik von Pata. In seiner Stadt befand sich ein portugiesisches Zollhaus; eine Kirche duldete er jedoch nicht. Nur in Ampasa besassen die Augustiner eine Kirche.

Die Insel Lamu, deren Scheik gleichfalls einen Tribut bezahlte.

Malindi. Diese Stadt mit ihrem Gebiete brachte den Portugiesen Nichts ein; man musste sogar dem Scheik alljährlich Geschenke geben, besonders Tuch, zur Vertheilung an die umwohnenden Wasegujo.

Pemba und die umliegenden Inseln. Pemba war sehr fruchtbar und stark bevölkert; es zählte 74 Dörfer und konnte 5000 Bewaffnete stellen. Man zog von

hier einen Tribut von 600 Makanda (Säcken?) Reis. Auch die meisten Lebensmittel für Mombas und Mosambik kamen von Pemba.

Sansibar, welches gutes Zimmerholz lieferte, war damals den Portugiesen nicht mehr unterthan, doch war der dortige Scheik ihnen freundlich gesinnt, und viele portugiesische Familien lebten auf der Insel und bebauten ihre Pflanzungen in aller Sicherheit. Eine Augustinerkirche war hier errichtet.

Gleichfalls nicht eigentlich abhängig von den Portugiesen war die Mafia-Inselgruppe, die zum Königreich Kiloa gehörte. Indessen hatte der Gouverneur von Mosambik einen Faktor dort, und an der Westküste der Hauptinsel ein kleines kanonenloses Fort mit 12 Mann Besatzung in Kriegszeiten. Mafia brachte viel Rindvieh hervor und gute Butter, auch viel Harz (Kopal), von welchem es jährlich eine gewisse Menge an das portugiesische Gouvernement lieferte. Die Bewohner der benachbarten Inseln Auxoly, Coa und Zibondo (offenbar Schole, Jua-ni und Kibondo, was dem sonst so gut unterrichteten Guillain entgangen ist; siehe Seite 469 v. Bd. I seines Buches) waren verpflichtet, die hier landenden Portugiesen den ersten Tag nach deren Ankunft zu ernähren.

* * *

Als die Portugiesen nach Ostafrika kamen, fanden sie anstatt der wilden Völkerschaften, die sie hier vermuteten, Leute von verhältnissmässiger Gesittung vor und blühende, reiche Städte (genannt sind Sofala, Sansibar, Lamu, Pata, Oja, Jaca, Brawa und Mukdischa; Merka scheint noch unbekannt gewesen zu sein), denen indessen zur grössern Widerstandsfähigkeit eine militärische Organisation fehlte. Sie zogen aus ihren rasch erworbenen Besitzungen beträchtliche Einkünfte sowol durch Tribute und Steuern, als durch die Monopole des Gouvernements, die theils verpachtet waren, theils vom Staate selbst ausgebeutet wurden. Leider musste die Regierung bei den vielen Uebergriffen ihrer Beamten, welche während der nur kurzen Zeit ihrer Verwaltung möglichst grosse Schätze zu sammeln suchten, häufig ein Auge zudrücken. Die Bedrückungen der Portugiesen riefen bei den Einheimischen bald einen grimmigen Hass wach, der mit der Zeit bedenkliche Unruhen herbeiführte. Und wie sich die Verderbtheit der Portugiesen steigerte, so wuchs auch der Hass der Küstenbewohner, bis diese endlich mit Hilfe der Araber von Oman die Fremdherrschaft für immer abschüttelten. Beschleunigt wurde die Katastrophe noch dadurch, dass das kleine Land auf die Dauer nicht im Stande war, den starken Menschenverbrauch zu ersetzen, welchen die Vertheidigung so riesig ausgedehnter Siedelungen mit sich brachte.

So war es denn die zunehmende Verderbtheit der Portugiesen, welche den Verfall ihrer Kolonien veranlasste, nicht aber, wie sie wähnten, der Uebergang der Regierung an das spanische Herrscherhaus.

Uebersicht der Herrscher von Kiloa.

Nach Guillain I. 178—181.

---

1. **Ali**, einer der sieben Söhne Hassan's von Schiras, ist der **Gründer von Kiloa**, um das Jahr 365 der Hedjra = 975 unserer Zeitrechnung (s. vorn). Wie lange er regierte, giebt die Chronik von Kiloa, unsere einzige Quelle, nicht an. Guillain glaubt aus den Bd. I S. 782 ff. seines Werkes angegebenen Gründen eine zehnjährige Dauer der Regierung Ali's annehmen zu müssen. Für Ali's Nachfolger finden sich wenigstens die Regierungszeiten vor, wenn auch keine bestimmten Jahreszahlen.

Hiernach sind die Jahreszahlen für die zahlreichen Regenten Kiloas angesetzt worden, wobei zu bemerken ist, dass bei der Reduction der von den Muslim gebrauchten Mondesjahre auf unsere (33 ungefähr = 32 der unsrigen) die Bruchtheile weggelassen sind. Die Jahreszahlen dieser Tafel können nach allem Diesen nicht den Anspruch auf absolute Richtigkeit erheben, sondern sind nur das Produkt einer Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Auf Ali folgt dessen Sohn

2. Ali Bumale (Ali bu Ali?), der 40 Jahre regierte 375—415 d. H. = 985—1024. Dann:

3. Ali bu Solokete, sein Neffe, der nur 4 Jahr 6 Monate herrschte, also 415—420 d. H. = 1024—1029; hierauf sein Sohn

4. Daud, welcher nach 4jähriger Regierung 420—424 d. H. = 1029—1033 von Matata Mandelima, dem Könige von Tschanga, vertrieben wird.

5. Ali bu Bekr, Vetter von Matata Mandelima, folgt von 424—426 d. H. = 1033—1035; er wird schon nach zwei Jahren verjagt und ersetzt durch

6. Hussen Seliman, Vetter von Daud. Er hatte nach einer 16jährigen Regierung 426—442 d. H. = 1035—1050 zum Nachfolger

7. Ali ben Daud, seinen Vetter, welcher 60 Jahre, also von 442—502 d. H. = 1050—1108 regierte und den Thron seinem Enkel

8. Ali liess. Dieser war ein schlechter Mensch. Nachdem er 6 Jahre von 502—508 d. H. = 1108—1114 geherrscht hatte, empörte sich das Volk wider ihn und stürzte ihn lebend in einen Brunnen. Es folgte nun sein Bruder

9. Hassan ben Daud 508—532 d. H. = 1114—1137, dessen Nachfolger

10. Seliman war. Er regierte ebenfalls schlecht (532—534 d. H. = 1137 bis 1139). Das Volk erhob sich schon nach zwei Jahren gegen ihn, enthauptete ihn und setzte seinen Sohn

11. Daud, welcher bisher Gouverneur von Sofala war, auf den Thron. Dieser regierte 40 Jahre von 534—574 d. H. = 1139—1178, und hinterliess einen Sohn,

12. Seliman Hassan, dessen Regierung eine bemerkenswerthe ist. Er machte sich zum Herrn von Sofala, Pemba, Mafia, Sansibar und einem grossen Theile des Festlandes, verschönerte Kiloa und liess dort, wie es heisst, eine Festung

aus Steinen und Kalk, mit Mauern, Thürmen und Schlössern bauen. Seine Regierung währte 18 Jahre 574—592 d. H. = 1178—1195. Es folgen nach einander seine vier Söhne:

13. Daud 592—594 d. H. = 1195—1197, 14. Talit (Thaleb?) 594—595 d. H. = 1197—1198, 15. Hussen bis 620 d. H. = 1222, 16. Ali Bui (Albuni?) 620—630 d. H. = 1222—1232.

17. Bu Seliman, ihr Vetter folgt und regiert 40 Jahre von 630—670 d. H. = 1232—1271; nach ihm

18. Ali Daud 670—684 d. H. = 1271—1285, welchem sein Enkel

19. Hassan folgt, ein ausgezeichneter Fürst (684—702 d. H. = 1285—1302). Dieser lässt den Thron seinem Sohne

20. Seliman (702—716 d. H. = 1302—1316), der nach 14 Jahren durch Verrath getödtet wird. Er hinterlässt zwei Söhne, Hassan und Daud. Da Hassan, der rechtmässige Erbe, in Mekka weilte, regierte Daud 2 Jahre lang für ihn, von 716—718 d. H. = 1316—1318. (cf. S. 5 unter Ibn Bathuta).

21. Hassan übernahm bei seiner Rückkehr die Regierung und führte sie 24 Jahre, von 718—742 d. H. = 1318—1341. Er starb ohne Kinder und es folgte ihm

22. Daud, sein Bruder, von 742—766 d. H. = 1341—1364, und diesem sein Sohn

23. Seliman, der schon nach 20 Tagen verdrängt ward von seinem Onkel

24. Hassan, der $6^1/_2$ Jahr regierte, von 766—773 d. H. = 1364—1371. Da er keine Kinder hatte, folgte sein Neffe, Seliman's Bruder

25. Talif von 773—774 d. H. = 1371—1372. Nächster Herrscher war

26. Seliman (774—777 d. H. = 1372—1375), ein zweiter Bruder von No. 23, nach Kurzem gestürzt durch seinen Onkel

27. Seliman, welcher 24 Jahr 4 Monat und 20 Tage regierte, also ungefähr von 777—802 d. H. = 1375—1399. Nach ihm sein Sohn

28. Hassan, regierte 24 Jahre lang, von 802—826 d. H. = 1399—1422, und sein Bruder

29. Mahammed Ladil von 826—835 d. H. = 1422—1431, dessen Sohn

30. Seliman 22 Jahre lang regiert, von 835—857 d. H. = 1431—1452. Er starb ohne Kinder und es folgte ihm sein Onkel

31. Ismael ben Hassan, von 857—871 d. H. = 1452—1466. Bei dessen Tode liess sich der Gouverneur zum König ausrufen, regierte aber nur 1 Jahr bis 872 d. H. = 1467. Nach ihm wurde zum Könige gewählt sein Statthalter

32. Mahmud, 872—873 d. H. = 1467—1468, und danach Ismaels Sohn

33. Hassan, der 10 Jahre regierte, von 873—883 d. H. = 1468—1478 und

34. Said zum Nachfolger hatte, von 883—893 d. H. = 1478 bis Ende 1487. Nach ihm usurpirte der bisherige Gouverneur den Thron bis 894 d. H. = 1488. Dann wurde der Sohn des verstorbenen Königs Said gewählt,

35. Abdallah, der 1 Jahr und 6 Monate die Regierung führte, also ungefähr bis 896 d. H. = 1490.

36. Ali folgte und regierte $1^1/_2$ Jahr, bis ungefähr 898 d. H. = 1492. Bei seinem Tode wählte der Gouverneur den

37. Hassan, Sohn des bisherigen Gouverneurs; aber das Volk war nicht mit dieser Wahl zufrieden, sondern ernannte

38. Tschumbo zum König, der indessen nur 1 Jahr regierte, bis 899 d. H. = 1493. Nach ihm berief das Volk den vorher nicht angenommenen

39. Hassan zum Thron, der nun 5 Jahre regierte von 899—904 d. H. = 1493—1498.

40. Ibrahim, Sohn des alten Sultan Mahmud, herrschte zwei Jahre, bis zur Ankunft der Portugiesen (1500).

41. Alfudail (El Fodel?), sein Neffe, nimmt nach ihm ganz kurze Zeit den Thron ein, und da er ohne legitime Kinder stirbt, usurpirt

42. Ibrahim, der Gouverneur, die Regierung. Obgleich er unbeschränkter Herr von Kiloa war, gab ihm das Volk doch nur den Titel „Emir". Vasco da Gama verpflichtet ihn 1502, sich als Vasallen Portugal's zu bekennen; 1505 wird er von Almeida abgesetzt und

43. Mahammed Ankonij zum Sultan ernannt im Namen des Königs von Portugal. Er kommt in einem Hinterhalte um durch den Scheik von Tirendikonde, einen Verwandten Ibrahims. Im folgt nach einiger Zeit sein Sohn

44. Ali Hossen (1506), wird aber bald wieder abgesetzt und es tritt an seine Stelle

45. Mikante, Alfudail's Sohn, welcher nicht lange darauf nach den Kerimbainseln entfliehen muss, wo er seine Tage vollendet. Ihm folgt

46. Ibrahim (1507), der dem König Emmanuel treu bleibt bis zu seinem Tode.

Ueber die späteren Herrscher von Kiloa ist seither Nichts mehr bekannt geworden, und es erhellt aus beiläufigen Angaben anderer Quellen nur soviel, dass 1698 unter Sif ben Sultan von Oman die ganze Küste nordwärts vom Kap Delgado unter arabische Herrschaft gerieth, was für 1786, als Said ben Achmed ben Said der Imam von Maskat war, noch einmal bestätigt wird. Vielleicht erhalten wir durch Erkundigungen an Ort und Stelle dereinst genauere Nachrichten über die Schicksale Kiloa's in den letzten drei Jahrhunderten.

Uebersicht der Herrscher von Pata

mit Angabe ihrer Hauptthaten, zugleich zur Ergänzung von Bd. II. S. 370 u. 371 und zur Klarstellung der in der „Tabellarischen Uebersicht“ betreffs Pata, Lamu u. s. w. angeführten Thatsachen.

---

1. **Buana** (oder Fumo) **Schah Ali,**

1698 Sultan von Pata, als die Insel von Oman abhängig wurde unter Sif ben Sultan ben Sif ben Malek.

2. **Buana Tamu Mku,**

Sohn des damaligen omanischen Statthalters und einer Verwandten Schah Ali's, schickte 1728 die von einem gewissen Achmed ben Kubai gegen ihn herbeigerufenen Portugiesen nach Mombas.

3. **Fumo Bakari,**

Sohn Buana Tamu's, herrschte über die ganze Küstenstrecke zwischen Takaungu und dem Djubaflusse, wollte den Imam **Achmed ben Said** nicht als Oberherren anerkennen (1745), tödtete oder vertrieb desshalb alle auf Patta ansässigen Araber, wurde jedoch hierauf abgesetzt; an seine Stelle trat

4. **Buana Mku,**

mit dem Beinamen Melani Ngombe. Dieser musste indessen bald weichen der

5. **Muana Mimi,**

(das ist: die Herrin bin ich), einer Tochter Buana Tamu's, für welche anfangs der Vezir Fumo Omar regierte, dann aber, als dieser nach einer nicht sehr erfolgreichen Expedition gegen Mombas (1746) in Ungnade gefallen war, Fum' Alote, Omar's jüngerer Bruder. Fünfjähriger Kampf unter Beihilfe von Mombas, wo damals Massaud ben Nasser (1753—75) herrschte; Alote siegte endlich, und Omar ward ermordet, aber Pata gerieth in Abhängigkeit von Mombas. Neuer Aufstand unter seinem zweiten Bruder

6. **Fum' Amadi,**

der Ende 1774 mit Hilfe der Wagunja (oder Patschuni), Bewohner von Pata, den Alote sammt seinen Verbündeten von Mombas besiegte und tödete. Amadi erklärte sich nun zum Sultan und unabhängig von Mombas. 1776/7 musste er sich indessen dem Said ben Achmed wieder unterwerfen. Er erkannte 1806 auch Seid Said an und starb 1807 den 28. Januar. Neuer langer Streit um die Herrschaft zwischen Amadi's Sohn Fum' Alote und Wisir, dem Sohne des von Amadi verdrängten älteren Fum' Alote, des vormaligen Vezirs von Muana Mimi.

Endlich siegte mit Hilfe von Mombas (unter Achmed ben Mahammed)

7. **Wisir,**

der dann als Vasall von Mombas den Namen **Sultan Achmed** annimmt.

Fum' Alote, Amadi's Sohn, wird in Mombas erdrosselt; seine Partei geht nach Lamu und bestimmt die Bewohner, den neuen Regenten nicht anzuerkennen. Lamu wird nun von Pata und Mombas erfolglos bestürmt (1807—11) und stellt sich schliesslich unter den Schutz von Maskat, den auch Seid Said gern gewährt, worauf ein arabisches Fort in Lamu gebaut wird. Inzwischen hatte auch Buana Scheik,

Amadi's jüngster Sohn, in Maskat Hilfe gegen Wisir erlangt und wurde dann unter dem Namen von

8. **Fum Alote es Serir** (der Kleine oder Jüngere)

als Regent unter Seid Said's Oberhoheit eingesetzt. Bald darauf starb Wisir, und dessen Verwandte erregten neue Unruhen, die mit Hilfe von Mombas gegen Leistung einer Abhängigkeitserklärung bekämpft wurden. Auch Alote es Serir starb bald und

9. **Buana Kombo ben Scheik,**

sein Sohn, folgte ihm nach. Er ward aufs Neue bedrängt von Wisir's Verwandten und wiederum von Mombas unterstützt. Seine Gegner wandten sich nach Maskat, und Seid Said schickte Ende 1822 seinen Admiral Emir Hammed ben Achmed el Abu Saidi, welcher

10. Sultan **Achmed es Serir,**

einen Verwandten oder Sohn von Wisir, als Regenten einsetzte und 50 Soldaten nach Pata legte. 1834 Aufstand der Bewohner von Siwi unter Buana Wisir und Vertreibung von Saids Soldaten; Bündniss mit Mombas unter Salem. Seid Said kommt mit einigen Schiffen herbei, kann jedoch nicht viel ausrichten. Buana Wisir verjagt den von Said ernannten Regenten und geht nach Maskat in der Hoffnung, Anerkennung seiner Ansprüche zu erlangen, wird aber bald auf Anstiften des ihm mitgegebenen Agenten Said's ermordet (183$\frac{5}{6}$), der dann

11. **Fumo Bakari,**

einen Sohn von Buana (Kombo ben?) Scheik, einsetzt. Saids Grausamkeit gegen die in Mombas herrschende Familie der Msara veranlasste jedoch den jungen Mann, sich der arabischen Oberherrschaft zu entziehen. Dabei unterstützte ihn Buana Mataka 1839/40, ein verschlagener Mensch, der die Bevölkerung für sich zu gewinnen wusste, den arabischen Statthalter schändlich täuschte und ihn schliesslich sammt seinen Soldaten ermordete (1840). Hierauf ging Bakari's jüngerer Bruder, Mahammed ben Scheik, nach Sansibar, erlangte hier von Seid Said, dem er seine Ergebenheit erklärte, den Titel Sultan und einen Befehl an die Bewohner von Lamu, ihn zu unterstützen, und ging nach Osi, um sich eine Partei zu werben. Auf Pata war inzwischen Streit zwischen Fumo Bakari und Buana Mataka entstanden, und letzterer bot dem Sultan Said seine Unterwerfung an, die gleichfalls angenommen wurde. Hierüber beschwerte sich Mahammed ben Scheik bei dem arabischen Statthalter auf Pata, und dieser unterstützte ihn auch, da seine Ansprüche leichter durchzusetzen waren. Fumo Bakari wurde in einem Hinterhalte ermordet und

12. **Mahammed ben Scheik** (auch mit dem Beinamen Fum' Alote?),

als Sultan unter arabischer Oberhoheit eingesetzt. Buana Mataka veranlasst ihn aber zu baldigem Wiederabfalle. Da verlor Said endlich die Geduld und erschien am 5. Dec. 1843 mit 1200 Mann auf zwei grossen und vielen kleinen Schiffen vor Lamu, wo er sich noch durch 400 Beludschen aus Maskat und durch 5—600 Rekruten aus Lamu verstärkte. Er ging dann nach Fasa, dessen Bewohner zu ihm hielten, und am 6. Januar 1844 nach Siwi, erlitt jedoch unterwegs eine Niederlage und musste beschämt zurückkehren, nachdem er den Bau eines Forts in Fasa angeordnet. 1844/5 erlitt er neue starke Verluste, und Ende 1846 begann er Verhandlungen, bis sich Buana Mataka endlich unter ganz leichten Bedingungen, wenigstens zum Schein, unterwarf.

Buana Mataka starb 1848, und auf's Neue standen sich zwei Parteien gegenüber:

Mahammed ben Scheik	und	Fumo Bakari in Fasa,
mit dem Sohn von Buana Mataka in Siwi, der sich unabhängig erklärte.		der alte Rival Mataka's, welcher dem Sultan Said treu blieb.

Auch in Lamu kam 1850 ein Aufstand zum Ausbruch, in welchen man vergeblich Said's Sohn Hilal zu verwickeln suchte. Erst 1853 wurde hier die Ruhe wieder hergestellt. 1856 starb Mahammed, und

13. Simba,

sein Sohn, folgte ihm nach, verliess jedoch bald die Insel und gründete sich auf dem Festlande an den Flüssen Dana und Osi ein neues Reich, das durch R. Brenner zuerst bekannt gewordene Witu (Bd. II. 369 ff.), wo er aus eigenem Antriebe die Sklaverei aufhob. Er hatte im Jahre 1866 noch einmal die Angriffe der Araber zurückzuweisen, und blieb erst dann in ungestörtem Besitze seines Landes.

Geschlechtstafel der Herrscher von Patta.

(Zusammengestellt nach Krapf und Guillain).

NB. Die Verwandtschaftsverhältnisse liessen sich nicht überall mit Sicherheit feststellen.

1. Buana (oder Fumo) **Schah Ali**
1698!

2. Buana Tamu Mku
(Sohn einer Verwandten Schah Ali's und eines Arabers aus der Familie Nebehan.)

3. Fumo Bakari,
Sultan seit 1733? erklärt sich 1745 unabhängig von Maskat.

5. Muana Mimi
1746! regierte durch ihren Vezir Fumo Omar, dann durch **Fum' Alote,** Omar's jüngeren Bruder.

4. Buana Mku,
genannt Melani Ngombe, regierte nur kurze Zeit.

6. Fum' Amadi,
ein anderer Bruder Omar's, 1774—1807 Herrscher, zuletzt unter Oberherrschaft von Maskat.

7. Wisir,
Sohn von Fum' Alote (1807—11?), genannt Sultan Achmed, unter dem Schutz von Mombas.

Sohn oder Verwandter Wisir's:

10. Sultan Achmed es Serir,
1822 v. S. Said eingesetzt. 1834 Aufstand gegen ihn unter Buana Wisir, der von Mombas unterstützt wurde.

Fum' Alote
† in Mombas.

8. Buana Scheik
gen. Fum' Alote es Serir, unter S. Said. (nur 1811?)

9. Buana Kombo ben Scheik
wird 1822 von S. Said's Admiral Hammed vertrieben.

11. Fumo Bakari,
$183\frac{4}{5}$ Sultan unter S. Said, sagt sich $18\frac{39}{40}$ von Maskat los, regierte mit seinem Vesire Buana Mataka.

12. Mahammed ben Scheik
hatte gleichfalls Buana Mataka († 1848) zum Vesir. $184\frac{5}{6}$ Kämpfe mit Seid Said, die mit seiner scheinbaren Unterwerfung enden. † 1856.

13. Simba
zieht sich nach dem Festlande zurück und gründet das Reich Witu.

Geschlechtstafel der Herrscherfamilie der Msara in Mombas.

(Nach Guillain zusammengestellt).

NB. Genauere Nachforschungen über die Msara-Familie würden sehr erwünscht sein, desgleichen über Muniemkû, den letzten der eingebornen Sultane von Sansibar (cf. Bd. I. S. 89, 99 u. 126).

Osman el Msurui, Stammvater der Msara.

1. Mahammed (ben Osman etc.)
1739 Regierungs-Antritt; erklärt sich 174½ unabhängig von Maskat, wird 1745 ermordet durch Gedungene des Achmed ben Said von Oman.

2. Ali
Reg.-Antr. 1745, ermordet 1753 auf Anstiften von Massaud.

3. Massaud ben Nasser.
Regierungs-Antritt 1753, † 1775.

Söhne des Mahammed:

4. Abdallah
Reg.-Antr. 1775.

5. Achmed
Reg.-Antr. 1782, unterwirft sich 1785 dem Said ben Achmed von Oman, erlangt die Oberherrschaft über Pata unter Wisir, wird durch S. Said 1811 von Lamu vertrieben, wo nun ein Fort gebaut wird.

Sohn des Ali:

7. Seliman
Reg.-Antr. 1823 (war vorher Statthalter von Pemba), rief Capt. Owen's Hilfe an 1823. Engl. Schutz bis 1826 unter Capt. Vidal, Lt. Reitz und Lt. Emery.

Söhne des Achmed:

6. Abdallah
Reg.-Antr. 1814 14. April, lag 1807—11 vor Lamu, verweigert den Tribut nach Maskat und dehnt seine Herrschaft bis Brawa aus. † 1823 12. Mai.

8. Selim
(Salem?) Reg.-Antr. 1826, unterwirft sich 1828 dem S. Said, kämpft 1829 u. 1832 wieder gegen Said, † 1835. Ein Jahr lang Streit um die Herrschaft.

Mabruk
Feldherr Abdallah's, 1822 aus Pata vertrieben durch Hammed ben Achmed, Said's Admiral; war mit Capt. Owen in Mauritius, († vor 1833?)

? **Raschid**
öfters genannt als Führer und Unterhändler, fiel 1835 vor Pata.

? **Mahammed**
tapferer Krieger, † 1833 im Kampfe gegen S. Said.

(Nachkomme des Selim:)

9. Raschid
1836 am Ruder, muss sich 1837 dem S. Said unterwerfen. 25 der Msara werden von S. Chalid gefangen und nach Arabien geführt, wo sie im Elend sterben; die andern entkommen und siedeln sich theils in Gasi, theils in Takaungu an.

Hammis
war 1861 in Takaungu angesiedelt (Bd. II, S. 419.)

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Nachträge zur „Geschichte Ostafrikas".

Livingstone's Reisen mit Dr. Kirk und R. Thornton 1859
v. d. Decken und Kersten besteigen den Kilimandscharo bis zur Höhe von 14000 Fuss 1862
v. d. Decken entdeckt den Belondsonikanal zwischen den Flüssen Osi und Tana 1865
Charles New entdeckt den Tschala-See N. O. vom Kilimandscharo 1871
Vermessungen der engl. Schiffe „Nassau" und „Shearwater" unter Commander Wharton an der Küste zwischen Pangani-Bai und Kap Delgado 1873
Col. Long entdeckt den Somerset-Nil, der vom Ukerewe-See in den Mwutan-See (Luta Nsige oder Albert Niansa) fliesst 1874
Stanley beginnt seine grosse Reise von Bagamoio aus 1874
Lt. Cameron erforscht den von Livingstone entdeckten Lualabastrom, reist mit dem portugieisischen Händler Alviz den Kassabifluss entlang westwärts und erreicht nördlich von Benguela die atlantische Küste 1874/5
Haggenmacher's und Munzinger's Reisen im nördlichen Galla- und Somalilande 1874/5
Eroberung der Stadt Härrär durch den egyptischen Stabsmajor Mahammed Moktar und Vermessung derselben 1875
Gründung der Niederlassung Livingstonia am Niassa-See; Erforschung des noch unbekannten Nordrandes desselben durch Lt. Young 1875
Der Ukerewe-See (Victoria Niansa) umschifft und aufgenommen von Stanley; dessen Vorstoss nach dem Mwutan-See und Entdeckung des Schneeberges Gambara-Gara 1875
J. M. Hildebrandt's Forschungen in den Ländern der Somali, Wanika und Wakamba 1875/7
Bischof Steere gründet eine Missionsstation zu Masasi am Ruvumafluss 1876
Col. Gordon erreicht mit egyptischer Heeresmacht den Mwutan-See 1876
Reisen von Gessi und Piaggia nilaufwärts bis zum Mwutan-See 1876
Stanley umschifft den Tanganjika-See, wendet sich von dort nach dem Lualaba, den er stromabwärts bis zum atlant. Ocean verfolgt und als den Oberlauf des Kongo erkennt 1876/7
Marquis Antinori's Reisen im nördl. Gallaland 1876/8
Reisen Dr. Schnitzler's (Emin Effendi) im Gebiete des Mwutan- und Ukerewe-Sees 1877
Col. Mason's Befahrung des Mwutan-Sees 1877
Dr. Fischer besucht Witu, wo früher schon R. Brenner gewesen 1877
Mackay beginnt den Bau einer Strasse von Mpuapua aus nach Saadani, Mackinson den einer Strasse nach dem Niassasee von Dâr es Salâm aus 1877
Cpt. Elton fährt den Shire hinauf nach Livingstonia und reist mit Cotterill vom Niassa nach dem Tanganjika-See, wo er stirbt 1877
Befahrung des Ukerewe-Sees in seiner ganzen Ausdehnung durch Lt. Smith und Rev. Wilson 1877
Lt. Smith und Rev. O'Neill auf dem Ukerewe von Eingeborenen ermordet 1878
Katholische Missionäre kommen nach Sansibar, um Stationen im Gebiete der grossen Seen zu gründen. Abbé Debaize bricht von Bagamoio nach dem Innern auf 1878
Die (internationale) belgische Expedition trifft in Sansibar ein, Cambier und Marno besuchen Mpuapua; Dr. Maes und Cpt. Crespel sterben in Sansibar, Marno reist nach Europa zurück, Cambier bricht mit neuen Gefährten nach dem Tanganjika-See auf. 1878
Aufnahmen an der Formosabai und Erforschung des Tanaflusses durch Cl. und G. Denhardt in Begleitung Dr. Fischer's 1878
Rev. Wilson besucht die westlichen Uferländer des Ukerewe-Sees. 1878

Nachträge und Berichtigungen zur umstehenden **Geschlechtstafel**:

Seid **Sueni** wurde von seinem Sohne, nicht von seinem Onkel ermordet.
Seid **Turki** wurde 1866 Sultan von Maskat, später aber wieder abgesetzt. Sein Nachfolger war sein Bruder Abd el Asis, der jetzt noch regiert.
In der letzten Spalte ist Chabeb zu streichen und Abd el Asis als jetziger Sultan von Maskat zu bezeichnen.

Geschlechtstafel der I

(Neu bearbei

1. **Achmed ben Said** ben Achmed ben Abdal

erwählt zum Imam vo

Söhne

genannt .... el Imam Achmed etc., oder ....

Hilal — **2. Said** zum Imam gewählt 178¼, herrscht bis 1791, † 1800 (oder 1802?) in Nasûa. — Qis — Sif — **3. Sultan** usurpirt die Macht 1791, ohne den Titel Imam zu erlangen, † 180

Ali — Hammed u. Achmed unterdrückt 1784 den Aufstandsversuch von Sif auf Sansibar und gewinnt 1785 Mombas wieder. — Asran — **4. Beder** tritt 1805 die Herrschaft an, wird ermordet 1806 (30. Juli). und Ali — Salem — und

Hilal — Hammud u. Qis — Mahammed, Achmed und Serhan

Hammed, Admiral Seid Said's, unterwirft 1822 Brawa und Pata. Abed, Nasser und Sultan — Hammud u. Sif. — Saud — Hilal, 1850 in Lamu, † 1851. — Chal nimmt die gefan

Sif — Ali — Ali — Saud, Mahammed und Chenun

scherfamilie Abu Saidi.

ch Guillain.)

ben Mahammed ben Mbarek el Abu Saidi,

t im Jahre 174½, † 178½.

hmeds,

ımed etc., und als Prinzen mit dem Titel Seid versehen:

Thaleb † ohne Kinder.

Mahammed

Hilal

5. **Said** zum Sultan von Maskat gewählt 1806 (14. Sept.), nach Sansibar übergesiedelt 1840, † 1856. Theilung des Reichs in Arabien: Seid Sueni, und Ostafrika: Seid Madjid.

Sueni. Sultan v. Maskat 1856, ermordet 1866 von Salem (seinem Onkel).

Mahammed, †

Turki, war unter S. Madjid nach Bombay verbannt.

6. **Madjid,** tritt 1856 die Herrschaft über Sansibar u. die Küste an, setzt sich 1859 mit S. Sueni von Maskat auseinander, zahlt von 1866 an keinen Tribut mehr nach Maskat. † 1870.

Ali, †

7. **Bargasch,** versucht 1859 einen verunglückten Aufstand auf Sansibar; Reg.-Antritt 1870.

Abd el Wahab (†), Hamdan (†), Djemschid (†), Chabeb, Abd el Asis (†), Turki el Almasi (†), Chalife, Ali, Hammed, Abbas, Abderrhab u. Bedran.

Von den Töchtern Seid Saids sind bemerkenswerth: Bibi Holli, welche immer auf gespanntem Fusse mit ihrem Bruder S. Madjid stand, und Bibi Salima, später verheirathet an einen Hamburger Kaufmann.

NB. Die mit † bezeichneten Söhne Seid Saids waren 1866 bereits gestorben; über die seitdem verstorbenen fehlen zur Zeit Nachrichten.

Alphabetisches Register

zur

tabellarischen Uebersicht der Geschichte Ostafrikas,

mit Ausschluss der Uebersichten und Geschlechtstafeln von Seite 26 an.

NB. Bei europäischen Namen ist der Familienname vorn angeführt, während die arabischen Namen in gewöhnlicher Reihenfolge stehen. C ist, wo dies anging, durch K ersetzt.

A.

B.

C.

Uebersicht der Literatur

von

Ost-Afrika und den Ost-Afrikanischen Inseln

und

Appendices Geographischen Inhalts,

Notizen aus den nachgelassenen Papieren **Albr. Roscher's** und **C. v. d. Decken's**,
sowie nautische Bemerkungen über die Westküste von Gross-Comoro
von Capitän **Bigrel.**

Uebersicht der Literatur

von

Ost-Afrika und den Ost-Afrikanischen Inseln.

Das Gesammtgebiet der Reisen des Baron C. C. von der Decken und seiner Begleiter, — so geringfügig es auch im Vergleich mit dem anderer Forschungs-Expeditionen in seiner Routen-Entwickelung erscheinen mag, — ist in der Neuzeit von hohem politischen wie mercantilen Interesse geworden für Deutschland, wie für England und Frankreich, und hat ausserdem durch den rapiden Gang seiner Erforschung das Interesse der ganzen gebildeten Welt in Anspruch genommen. Es lag desshalb für die Manen des Verstorbenen der Wunsch nahe, in der Herausgabe dieses Reisewerkes ein nach jeder Richtung hin wichtiges Orientirungsmittel zu schaffen für alle Diejenigen, welche entweder durch persönliches Wagen oder durch das geschriebene Wort zur Erweiterung und Verbreitung unserer Kenntniss jener reichen Länder und Inseln beitragen möchten. In den folgenden Seiten ist desshalb der Versuch niedergelegt, auch in der Form einer „Literatur-Uebersicht" zur Lösung der erwähnten Aufgabe nach Kräften behülflich zu sein.

Ueber die Einrichtung dieser Uebersicht habe ich einige Erläuterungen vorauszuschicken. Das Gebiet, auf welche sie sich bezieht, umfasst das äquatoriale Ostafrika, von dem Somaliland im Norden bis zum Zambesi im Süden, und die Inselgruppen der Komoren, Madagaskar, Seschellen und Maskarenen, also genau dieselben Länder, welche in dem Rahmen der Uebersichtskarte der Reisen des Barons C. C. v. d. Decken und im zweiten Band des erzählenden Theils dieses Werkes kartographisch dargestellt sind. Zur Erleichterung des Ueberblickes ist die Literatur in fünf grosse Gruppen zerlegt, deren Inhalt sich aus den Ueberschriften, Abtheilung I bis V, leicht ergiebt, und die jeder Gruppe zufallenden Titel von Büchern oder Aufsätzen sind nach dem Namen der Verfasser oder, wo diese fehlten, nach dem Hauptwort des Titels alphabetisch geordnet. Chronologische Anordnung fand überall da statt, wo sich eine grössere Anzahl von Titeln auf ein und denselben Gegenstand beziehen, wie David Livingstone's Reisen; v. d. Decken's Expeditionen; Burton's Reisen u. a., — sämmtlich in Abtheilung III.

Von den Karten habe ich hauptsächlich diejenigen aufgenommen, welche einen officiellen Charakter haben, wie die englischen Seekarten; sie sind als besonderer Anhang jedem Abschnitt beigefügt. Von anderen, als selbstständige Werke auftretenden Karten habe ich nur die wenigen angeführt, welche den neuesten Standpunkt unserer Kenntniss veranschaulichen; die bei weitem wichtigeren Karten sind fast sämmtlich Büchern oder Aufsätzen in Fachjournalen beigegeben und als solche Beilagen bei der Anführung der betreffenden Artikel kurz erwähnt.

Neben älteren Repertorien und vielen, während einer mehrjährigen kartographischen Praxis gesammelten Notizen waren mir die Literatur-Uebersichten in den „Geographischen Mittheilungen" und der „Zeitschrift für Erdkunde" in Berlin von grossem Werth und schien es mir namentlich auch im Interesse vieler der Leser zu liegen, häufig auf die Besprechungen und Inhaltsangaben der ersteren hinzuweisen.

Zur grösseren Raumersparniss sind einige Abkürzungen für häufig wiederkehrende Titel von Fach-Zeitschriften und Verlagsorten angewandt worden, nämlich:

Geogr. Ephem. = Allgemeine geographische Ephemeriden, herausgegeben von Zach, Gaspari, Bertuch und Reichard, Bd. I—LI. Weimar 1798—1816; — Neue geographische Ephemeriden, herausgegeben von Bertuch und Hassel, Bd. I—XXXI. Ibid. 1817—1830.

Geogr. Mitth. = Mittheilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann. Gotha 1855—1873.

Verhandl. d. G. f. Erdk. = Monatsberichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. I—IV. Berlin 1840—1843. — Neue Folge Bd. I—X. 1840—1853.

Z. f. Erdk. = Zeitschrift für Allgemeine Erdkunde. Mit Unterstützung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin und unter besonderer Mitwirkung von H. W. Dove, C. G. Ehrenberg, H. Kiepert, C. Ritter u. A. herausgegeben von Dr. T. E. Gumprecht. Bd. I—VI. Neue Folge I—XVIII. Berlin 1853—1865; herausgegeben von Neumann und Koner.

Z. d. Ges. f. Erdk. = Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Herausgegeben von Prof. Dr. W. Koner. 1866—1873.

J. of the R. G. Soc. = Journal of the Royal Geographical Society of London. Vol. I—XLIII; 1831—1873.

Proc. of the R. Geogr. Soc. = Proceedings of the Royal Geographical Society of London, 1857—1873.

Naut. Mag. = The Nautical Magazine and Naval Chronicle London. Vol. I—XLII, 1831—1873.

Annales d. voyages = Annales des voyages, de la géographie etc., publiés par Malte-Brun. T. I—XXV. Paris 1807—1813. — Annales des voyages, de la géographie, de l'histoire et l'archéologie, rédigées par V. A. Malte-Brun. 1866—1873.

Nouv. Ann. d. Voy. = Nouvelles Annales des Voyages, publiés par Eyries et Malte-Brun. Tomes I—LII; P. 1819—1831. 4me Sér. 1840—1844. 5me Sér. 1845—1849 etc.

Bull. de la Soc. de Géogr. de P. = Bulletin de la Société de Géographie de Paris. 1822—1873. T. I—XX. 2me Sér. T. I—XX, 3me Sér. T. I—XX. etc.

(Die Titel aller übrigen Zeitschriften sind vollständig ausgeschrieben; die häufig wiederkehrenden Verlagsorte London und Paris sind durch L. und P. bezeichnet.)

November 1873.

B. Hassenstein.

Abtheilung I.

Werke und Aufsätze, welche sich auf ganz Ost-Afrika oder grössere Theile beziehen, besonders Reisen.

---

d'Abbadie, Antoine: Noms des lieux situés sur la partie de la côte orientale d'Afrique depuis A'sab (mer rouge) jusqu'à Mozambique. Bull. de la Soc. de Géogr. II. Série XVIII. 1842, pp. 217—235. — Mit Commentar.

Erkundigungen von arabischen Piloten, ohne besonderen Werth; die Namen nach d'Abbadie's eigenthümlicher Schreibweise, aber ohne Auskunft über Lage und Beschaffenheit des Küstenpunktes.

Abulfeda. — Reinaud u. Mac-Guckin de Slane: Géographie d'Aboulfeda. Texte arabe, publié d'après les manuscrits de Paris et de Leyde. 1 Vol. 4°. P. 1841.

S. darüber Nouvelles Annales des voyages 1841, p. 114 ff.

Afrika. — Allgemeine Missions-Ueberschau nach den Berichten von 1860. — Missions-Nachrichten der Ostindischen Missions-Anstalt zu Halle. Jahrgang XII, Heft 4. 1860, und XIII, Heft 1. 1861.

Afrika, Die Entdeckungen in —— und die Mission. In: Baseler Evangelisches Missions-Magazin Januar 1861.

Skizze unserer Bekanntschaft mit Afrika im Allgemeinen und der Missionsbestrebungen Krapf's und Rebmann's für Ost-Afrika im Besonderen.

A Glance at the Slaving Places of the African-Coast. — Nautical Magazine 1856, p. 301.

Der Sklavenhandel in Afrika. — Augsb. Allg. Ztg. 1842. No. 14. Beil.

Commerce and Civilization of Africa. — Colonial Magazine 1840. I, p. 446. II, p. 17.

Die Verwandtschafts-Verhältnisse einiger Central-Afrikanischer Völker und Sprachen. — Geogr. Mitth. 1863, p. 372.

Vegetabilische Producte Afrika's. — Das Ausland 1864. No. 29, pp. 685—688.

Zur Pflanzengeographie v. Afrika. — Geogr. Mitth. 1865, p. 261.

Andree, Karl: Forschungsreisen in Arabien und Ost-Afrika nach den Entdeckungen von Burton, Speke, Krapf, Rebmann, Ehrhardt u. A. 2 Bde. 8°. Leipzig 1860. Mit Ansichten, Holzschnitten und 1 Karte.

Der erste Theil des Werkes ist betitelt und erzählt: Burton's Reisen nach Medina und Mekka und in das Somali-Land nach Härrär in Ost-Afrika. Der zweite Theil: Die Expeditionen Burton's und Speke's von Zanzibar zum Tanganyika und Nyanza-See. — Ausführliche Recension s. in Geogr. Mitth. 1861, p. 124 u. 366.

Andree, K.: Südafrika und Madagaskar geschildert durch die neuesten Entdeckungsreisenden. Leipzig 1857. 8. Mit Karte. Bd. 64 von Lorck's Hausbibliothek.

Barros, J. de: Asia, dos fectos, que os Portugueses fizeram nodescobrimento e conquista dos mares e terras do Oriente, depois do anno de 1412 até o de 1526. — 1. 2. 3. Decada. Lixboa 1552, 1553, 1563 und spätere Ausgaben, 1628 u. ff.

Ich führe dies eine Buch aus der grossen Reihe derjenigen Werke an, welche sich mit der Entdeckungsgeschichte der Portugiesen und Spanier im 15. und 16. Jahrhundert beschäftigen. Sie beginnt für das Bereich unserer Literatur-Uebersicht mit Vasco da Gama's Landungen auf Mosambik am 1. März 1497, Mombaza 7. April und Melinda am 13. April desselben Jahres, und umfasst den Zeitraum bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts. Doch will ich einige der wichtigeren Gesammtbearbeitungen dieser Reisen nicht unerwähnt lassen, die neben dem Gegenstand auch die Literatur erschöpfend behandeln, wie: Soltau, Geschichte der Entdeckungen der Portugiesen und Spanier im 15. und 16. Jahrhundert; O. Peschel, Zeitalter der Entdeckungen; Ghillany, Geschichte des Seefahrers Martin Behaim; Schäfer, Geschichte von Portugal, Hamburg 1839, 1850; Ritter's Erdkunde, Bd. I; Guillain, Documents (s. unten); Ternaux-Compans (s. unten); Kohl, in Z. f. Allg. Erdk., 1856; Cooley, Inner Africa laid open, u. A. — Siehe auch Abtheilung III u. IV.

Behm, E.: Süd-Afrika im Jahre 1858; eine geographische Skizze der neu erforschten Regionen des Innern. Geogr. Mitth. 1858. p. 177.

Behm, E.: Die Völker Ost-Afrika's, nach Guillain, Krapf u. A. Mit 25 ethnogr. Typen nach Guillain und 1 Kartenskizze. Geogr. Mitth. 1858, p. 396 u. Tafel 18.

Behm, E.: Ueber Zwergvölker in Afrika. Geogr. Mitth. 1871, p. 139.

Dieser höchst interessante Aufsatz bespricht, nach einer einleitenden Uebersicht der Geschichte der Pygmäen-Sage überhaupt, alle Nachrichten, welche von Alters her Afrika-Reisende mit nach Hause gebracht haben. So nach Krapf über die fabelhaften Berckimo und Doko, nach Schweinfurth die jüngst entdeckten Acka, — alle im äquatorialen Ost-Afrika, nach du Chaillu die Obongo in West-Afrika, und besonders die vielbestrittenen kleinen Menschen im Inneren von Madagaskar, deren Existenz in einem Brief des Missionars Ellis an den Verfasser bestätigt wird.

Beke, Ch. T.: Monuments of the Discoveries of the Portuguese in Afrika. — The Athenaeum 1870. Sept. 10, p. 343.

Berlioux, E. F.: La traite orientale; histoire des chasses à l'homme organisées en Afrique depuis quinze ans pour les marches de l'Orient. 8⁰. 362 S. Mit Karte. P. 1870.

Behandelt, nach einer Schilderung der Hauptgebiete der Sklavenjagden in den Sudanländern und am Oberen Nil, auch die Ostküste mit ihren weissen Sklavenjägern.

Bondinel, James: Some account of the trade in Slaves in Africa especially with Reference to the Efforts made by the British Government for its extinction. L. 1842. 8⁰.

Boteler, Capt.: Narrative of a Voyage of Discovery to Afrika and Arabia, performed in H. M. S. „Leven" and „Barracouta", from 1821 to 1826. 2 Vols. L. 1835. 1836.

Ist stellenweise etwas ausführlicher als das fast gleichlautende Buch von Owen; s. Owen.

Brand: Notice of a Caravan Journey from the East- to the West-Coast of Africa. With Remarks by W. D. Cooley in J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXIV. 1854, pp. 266—271.

Eine Reise eingeborener Händler von Zanzibar quer durch das Festland nach Benguela, die wegen der allzu dürftigen Angaben kaum verwendbar für die Karten Süd-Afrika's ist.

Buchan, Al., und J. Hann: Tabelle der mittleren Temperaturen und Regenmengen in Süd-Afrika. — Z. d. österr. Ges. f. Meteor. VII. 1872. No. 12, pp. 204—207.

Burton, Capt. Richard F.: The Lake Regions of Central Equatorial Africa, a picture of exploration. 2 Vls. L. 1860.

Ein Theil des in dem wissenschaftlichen Bericht im Londoner J. of the R. Geogr. Soc. enthaltenen Materials, für das grosse Publikum zugerichtet, sehr unterhaltend geschrieben, mit zahlreichen, z. Th. recht schlechten Holzschnitten und Illustrationen versehen. (S. auch die Abtheilung III.)

Buxton, G. Fowell: The African Slave-trade and its Remedy. 1 Vol. 8. L. 1840.

Deutsch von G. Julius. Mit einer Vorrede von Ritter, und 1 Karte. Leipzig 1841.

C——, M. A.: Histoire complète des voyages et découvertes en Afrique depuis les siècles les plus reculés jusqu'à nos jours. 4 Bde. mit Karten. P. 1821.

Chaix: Étude sur l'Ethnographie de l'Afrique. Avec 3 cartes. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Genève. Mémoires. T. I. Livr. 1. 1860.

Cooley, William Desborough: The Negroland of the Arabs examined and explained; or an Inquiry into the Early History and Geography of Central Afrika. L. 1841.

Abgedruckt in J. of the R. Geogr. Soc. 1842. XII. pp. 120—124. — Vergl. Abtheilung III.

Cooley, W. D.: Notice sur le père Pedro Paez, suivie d'extraits du manuscrit d'Almeida intitulé Historia de Ethiopia a alta. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. Mai 1872, pp. 532—553.

da Cunha de Azevedo Coutinho, Jos. Jo.: Politischer Versuch über den Handel Portugals und seiner Colonien. Aus dem Portugiesischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von K. Murhard. 8⁰. Hamburg 1801.

Dapper, O.: Beschreibung von Afrika. III. Band. Amsterdam 1676.

Darondeau: Mélanges hydrographiques ou recueil de documents relatifs à l'hydrographie et à la navigation. P. 1847. 8⁰.

Decken, Baron C. C. von der: Reisen in Ost-Afrika in den Jahren 1859—1865. Herausgegeben von Dr. O. Kersten. Leipzig 1869—1873.

Die wichtigsten Abschnitte führe ich unter dem Namen O. Kersten's in den verschiedenen Abtheilungen dieser Literatur-Uebersicht an, um die Benutzung des inhaltreichen Werkes zu erleichtern.

Aus der grossen Zahl der Recensionen seien hier nur die in Petermann's Geogr. Mittheilungen erwähnt, und zwar über den Erzählenden Theil, Geogr. Mitth. 1872, p. 78; über den Wissenschaftlichen Theil, Band I (Säugethiere, Vögel, Amphibien, Crustaceen, Mollusken und Echinothermen), Geogr. Mitth. 1869, p. 393; über Bd. IV (Finsch und Hartlaub, Vögel Ost-Afrika's), Geogr. Mitth. 1870, p. 346.

Desvergers, A. Noël: Histoire de l'Afrique sous la Dynastie des Aghlabites. P. 1841.

Dubois, L.: Les races et les langues de l'Afrique. Correspondant 1862. 25. Dec.

Dujardey: Résumé du voyages, découvertes et conquêtes des Portugais en Afrique et en Asie aux XV. et XVI. siècles. 2 T. 8°. P. 1844.

Emmrich, A.: Skizze der orographisch-geognostischen Verhältnisse Afrika's. Programm der Realschule in Meiningen. 1862. 4°. 26 S.

Schätzbare Uebersicht der Bodengestaltung Afrika's nach fleissigem Quellenstudium.

Enciso, Fernandez de: Suma de Geographia (1518): mitgetheilt in Diego Do Couto: Cinco libros da Decada doze la Historia da India, tiradas a luz por E. F. de Villareal. P. 1645.

Finsch, Dr. O., und Dr. G. Hartlaub: Die Vögel Ost-Afrika's. 8°. 900 SS. Mit 11 Tafeln in Buntdruck. Leipzig 1870. Bildet den vierten Band von: C. C. v. d. Decken's Reisen in Ost-Afrika, 1859—1865, Wissenschaftlicher Theil.

Von den Recensionen erwähne ich nur: Geogr. Mitth. 1870, p. 346.

Frere, Sir Bartle——'s Expedition nach Maskat, Sansibar, die Komoren, Madagaskar und Mosambik, zur Aufhebung des ostafrikanischen Sklavenhandels. 1873.

Was über diese hochwichtige, im Auftrag der englischen Regierung ausgeführte Mission des derzeitigen Präsidenten der Londoner Geographischen Gesellschaft bis zum Abschluss des ersten Bogens dieser Literatur-Uebersicht veröffentlicht war, beschränkte sich hauptsächlich auf vorläufige Notizen und Berichte in der englischen und deutschen Journal- und Tagesliteratur. Ich verweise nur auf einige derselben: Proc. of the R. Geogr. Soc. 1873; Januar bis August; The Illustrated London-News, July 12. und 19. 1873 mit Volkstypen und Ansichten wichtiger Häfen der Sklavenhändler; Globus 1873. Bd. XXIII, pp. 29, 318, 333 und besonders Bd. XXIV, p. 73: ein Brief aus Sansibar über die nachtheiligen Folgen der plötzlichen Aufhebung des ostafrikanischen Sklavenhandels.

Fresnel, Fulgence: Lettres sur l'histoire des Arabes avant l'Islamisme. P. 8°.

Gamitto, Major A. C. P.: O Muata Cazembe los povos Maraves, Chévas, Muizas, Muembras, Lundas e outros da Africa austral. Diario da Expediçao Portugueza, commandada pelo Major Monteiro e dirigada aquelle Imperador nos annos de 1831—32. Mit Karte etc.

Der Bericht ist, was das rein Geographische anbelangt, vollständig und mit einer guten Karte von H. Kiepert versehen, in Uebersetzung mitgetheilt in Z. f. Allg. Erdk. 1856. Bd. VI; Vgl. auch F. Hanemann, Karte der Portugies. Reisen in Inner-Afrika, Geogr. Mitth. 1870, Tafel 9.

Le Gras, Capitaine A.: Phares des côtes ouest, sud et est d'Afrique et des îles éparses de l'Océan Atlantique, corrigés en Mars 1866. 8°. Paris, Dépôt de la marine 1866.

Greg, W. R.: Past and present Efforts for the Extinction of the African slave trade. 8°. L. 1841.

Grundemann, Dr. R.: Allgemeiner Missions-Atlas, nach Originalquellen bearbeitet. Gotha, Justus Perthes 1867—1871.

Abtheilung I: Afrika, giebt in der Karte Nr. 16 mit 3 Cartons eine Uebersicht der Missions-Stationen Ost-Afrika's vom Aequator bis Sofala, colorirt je nach dem Namen derjenigen Gesellschaft, welcher die Station angehört. Der Text giebt eine kurze aber lehrreiche Uebersicht der Geschichte der Missions-Erfolge auf allen ostafrikanischen Stationen. — Madagaskar, specieller dargestellt, s. unter Abtheilung V dieser Uebersicht.

Guillain, Capitaine M.: Documents sur l'histoire, la géographie et le commerce de l'Afrique orientale. Publiés par ordre du Gouvernement.

I. Partie: Exposé critique des diverses notions acquises sur l'Afrique orientale, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours.

II. Partie: Relation du voyage d'exploration à la côte orientale d'Afrique, exécuté pendant les années 1846, 1847 et 1848 par le brick „le Ducouëdic" Tome I et II. Paris, A. Bertrand 1856—1857.

Dazu gehört: Album, lithographié par MM. Bayot, E. Ciceri, J. Javottet, Sabatier et Vogt d'après les épreuves daguerriennes et les dessins de MM. Caraguel et Bridet, enseignes de vaisseau. 54 Tafeln (davon 10 Karten, welche in den verschiedenen Abtheilungen der Literatur-Uebersicht besonders aufgeführt werden sollen).

Der Text des erzählenden Theiles des C. v. d. Decken'schen Werkes hat an vielen Stellen auf Inhalt und Werth dieses ausgezeichneten Werkes hingewiesen; ausserdem sind in allen Geographischen Zeitschriften, so beispielsweise in Petermann's Geogr. Mitth. Jahrgang 1857, p. 222, 1859, p. 82 ausführl. Besprechungen und Inhalts-Verzeichnisse, oder Auszüge, wie ebenda Jahrgang 1858, p. 396, enthalten, auf welche ich hier verweisen zu können glaube, da ich, dem Werth des Buches Rechnung tragend, mehrere wichtigere Abschnitte in der betreffenden Abtheilung dieser Uebersicht besonders aufführen werde.

Siehe auch: Malte-Brun: Resumé historique du voyage d'exploration à la côte orientale d'Afrique, exécuté pendant les années 1846, 1847, 1848 sous le commandement de M. le Capitaine Guillain. In: Nouvelles Annales des Voyages 1857. IV, pp. 270—315.

Gumprecht, Th. E.: Ueber den grossen südafrikanischen Volks- und Sprachstamm. Monatsber. der Berl. Ges. f. Erdk., VI, 1849, pp. 142—191. Vergl. auch VII, 1850, pp. 239—291.

Gumprecht: Untersuchungen über die Geographie des Continents von Afrika, besonders in Beziehung auf die Etymologie der Namen. — Monatsberichte der Ges. f. Erdk. zu Berlin. N. F. VII. 1850, pp. 239—291.

Gumprecht: Die Opfer Afrikanicher Entdeckungsreisen. Ebenda. VI. 1850, p. 73.

Hamilton, A.: On the trade with the coloured races of Africa. J. of the Statist. Soc. of London. März 1868, pp. 25—48.

Zahlennachweise über die Sklavenausfuhr der afrikan. Ost- und Westküsten, die allmälige Unterdrückung desselben und das endliche Aufblühen eines gesetzmässigeren europäischen Handels ebendort.

Haucal, Ibn: Description de l'Afrique traduit de l'arabe par Mac-Guckin de Slane. — Journal Asiatique III. Ser. 1842. III, p. 153 u. 209.

Hill, P. Grenfell: A Voyage to the Slave-Coasts of West and East Africa. L. 1849. 12°.

Horsey, Capt. **Algernon F. R. de:** The African Pilot for the South and East-Coasts of Africa, including the Islands in the Mozambique Channel. L. 1864. 8°.

Enthält neben den vorzugsweise für die Schiffsleute bestimmten Anweisungen zahlreiche schätzenswerthe Details geographischen, topographischen, selbst ethnographischen und statistischen Inhalts über Orte, Buchten, Häfen, Inseln, Flussmündungen etc. der ostafrikanischen Küste und Inselgruppen, gesammelt aus den Originalberichten der Seeofficiere, welche seit Owen bis 1864 mit Aufnahmen in diesen Gegenden beschäftigt waren.

Kersten, O.: Ueber Colonisation in Ost-Afrika. Mit Hervorhebung ihrer Wichtigkeit für Deutschland und besonders für Oesterreich. Abdruck aus der Internationalen Revue. No. 2. Wien 1867.

Kölle, Rev. S. W.: Polyglotta Africana. Folio. London 1854. Mit Karte von A Petermann.

Krapf, Dr. **Ludwig:** Reisen in Ost-Afrika, ausgeführt in den Jahren 1837—1855, Theil I und II. Kornthal- und Stuttgart 1858. Mit Karte.

Ich werde an verschiedenen Stellen dieser Literatur-Uebersicht auf dieses, für die gesammte Kunde Ost-Afrika's hochwichtige Werk zurückzukommen haben; hier sei nur kurz erwähnt, dass sich eine streng chronologisch geordnete Uebersicht der sämmtlichen von Krapf und seinem Missionsbruder Rebmann ausgeführten Reisen aufgezeichnet findet in B. Hassenstein: Bemerkungen zur Karte der Region des Kilema-Ndschoro und Kenia in Ost-Afrika in Geogr. Mitth. 1864, p. 454. Es schien zur bequemen Benutzung des Buches die Anfertigung eines Index nach Seitenzahl geboten, weil diese wichtigen Reisen ohne Rücksicht auf Zeit und Ort in der ersten Gesammtausgabe der „Reisen" verstreut und daher in ihrer chronologischen Aufeinanderfolge nicht zu übersehen sind.

Krapf, Dr. **L.:** Die Völker Ost-Afrika's. Geogr. Mitth. 1858, pp. 396—405.

Krapf, Dr. **L.:** Les langues et les peuples de la region maritime de l'Afrique australe. — Annales des Voyages 1849. IV, p. 285.

Kremer, Prof. **A. von:** Description de l'Afrique par un géographe arabe anonyme du VI siècle de l'hégire. Texte arabe publié pour la première foi. Vienne 1852. gr. 8°. Rec. s. in Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wissenschaften, Philosoph.-Histor. Cl. 1852. VIII, p. 389. (Auch besonders abgedruckt im Buchhandel. 42 S. 8°. Wien 1852.)

Külb, P. H.: Die Reisen der Missionäre. Abtheilung II: Missionsreisen nach Afrika vom Anfang des 16. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. 2 Bde. Regensburg 1862. 8°.

Lavanha, Joaõ Baptista de: Decada quarda da Asia de J. de Barros, depois lo anno de 1526 até o de 1539, reformada accrescentada e illustrada com notas e tabolas geographicas. Madrid 1615.

Letronne, J. A.: Discussion de l'opinion d'Hipparque sur le prolongement de l'Afrique au sud de l'Equateur. Journal des Savants 1831, p. 476 u. 545.

Ueber Livingstone:

Adams, H. G., Dr. **Livingstone:** His life and adventures. L. 1857. Mit Karte.

Von den zahlreichen Compilationen aus Briefen und Berichten des berühmten Reisenden, welche als Vorläufer des eignen Werkes desselben im Jahre 1857 und 1858 erschienen, ist diese wohl die ausführlichste, alle bis dahin erschienenen Berichte ziemlich vollständig enthaltende. Aehnliche vorläufige Büchelchen dieser Art sind der von der Londoner Missions-Gesellschaft herausgegebene und von Krapf unter d. T. „Afrika von Süd nach West und von West nach Ost endlich einmal durchkreuzt" übersetzte Bericht (Ludwigsburg bei F. Riehm); ferner A Narrative of Dr. Livingstone's Discoveries in South Central Afrika, aus d. British Banner besonders abgedruckt, London (Routledge & Co.); u. Andere mehr.

Livingstone, der Missionär. Erforschungsreisen im Inneren Afrika's. — In Schilderungen der bekanntesten älteren und neueren Reisen, insbesondere der grossen Entdeckungen im südlichen Afrika während der Jahre 1840—56 durch Dr. D. Livingstone. Leipzig (Spamer). 8°. Mit Abbildungen und Karte.

A. u. d. T.: Buch der Reisen und Entdeckungen.

Die ganze umfangreiche Journalliteratur über Livingstone aufzuführen wäre unnütz, da der grösste Theil derselben nach Erscheinen der Reisewerke werthlos geworden ist.

Livingstone: Reise i Syd-Africa. — Oversat efter den engelske Original ved M. Th. Wöldike. Med Portrait, Kaart og Billeder. Kjöbenhavn, Wöldike 1857.

Paumier, H.: L'Afrique ouverte, ou une esquisse des découvertes du Docteur Livingstone. P. 1858. Mit 10 Abbildungen.

Specielleres über Livingstone's Reisen seit 1840 s. die Abtheilung III.

Lyons, M'Leod: Travels in Eastern Africa. 2 Vols. 8°. L. 1860. Mit Portr., Karte und Abbildungen.

Mit einigen Appendices über die Nutzhölzer Ost-Afrika's, die pharmaceutische Flora, über die muthmassliche Lage von Ophir in Sofala. Sonst betrifft die Reise vornehmlich den Küstentheil um und südlich von Mosambik, den unteren Zambesi, die Seschellen, Réunion, Nossibé etc.

Montbret, Coquebert de: Extraits des prolégomènes historiques d'Ibn Khardoun, traduit de l'Arabe. 1) Du petit nombre des villes dans l'Afrique et la Maghreb. 2) Pourquoi les édifices sont peu nombreux parmi les peuples qui professent l'Islamisme. — Journal Asiatique V. 1824, p. 148.

Murchison, P. Rod. J.: On the basin-like form of Afrika. Edinburgh New Philosophical Journal, LIX. 1853, pp. 52—56.

Murchison, Sir **Rod. J.:** Comparative View of Africa in Primeval and Modern Times, Address at the Anniversary Meeting of the Royal Geographical Society, in J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XII, 1852, p. CXXII.

Murchison, Sir **Rod. J.:** On the antiquity of the physical Geography of Inner-Africa. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. VIII. Nr. 4, pp. 151—154.

Sehr interessante und wichtige Aufsätze über das Alter und die geologische Configuration Süd-Afrika's, gestützt auf Dr. Kirk's Fund fossiler Knochen am unteren Zambesi und die neuern geolog. Untersuchungen der Expeditionen von Livingstone, Burton und Speke.

Murray, Jameson and **Wilson:** Narrative of Discovery and Adventure in Africa, from the earliest Ages to the Present Time. 8°. Edinburgh 1840.

Nolloth, M. S.: Extracts from the Journal of Capt. —— of Her Maj. Ship „Frolic". — Nautical Magazine 1857, Januar bis Mai, pp. 1—12; pp. 73—78; pp. 136—143; pp. 191—198; pp. 247—256.

Das Schiffsjournal des Captain des Frolic, welches Schiff 1855 und 1856 nach Afrika beordert wurde, um Livingstone aufzunehmen, enthält viele schätzbare Notizen über Zanzibar, Mosambik, Quilimani und den unteren Zambesi, sowie über Madagaskar, die Komoren, Nossibé und die Meerenge zwischen Madagaskar und Mosambik.

Owen, Capt. **W. F. W.:** Narrative of Voyages to explore the shores of Africa, Arabia and Madagascar, performed in His Maj. Ships „Leven" and „Barracouta". 2 Vols. L. 1833 und 1834.

Einen Auszug daraus, von Lieutenant Wolfe s. J. of the R. Geogr. Soc. 1833. III, pp. 197—223. — Ueber die Fehler der Owen'schen Küstenvermessung vergl. B. Hassenstein: Bemerkungen zur Karte der Region des Kilimandscharo etc. In: Geogr. Mitth. 1864, p. 450 ff. Burton und Speke in J. R. Geogr. Soc. 1858, p. 188 ff., Kersten in v. d. Decken's Reisen I, p. 119, 134. II, p. 248, 277.

Pombeiros, Die, João Baptista und Pedro, 1806—1810.

In: Annaes Maritimos e Coloniaes 1843 und daraus zuerst übersetzt und kritisch verarbeitet von Cooley in Inner-Afrika laid open pp. 8—26, als die erste beglaubigte Reise quer durch den ganzen Continent. So dürftig, allen wissenschaftlichen Interesses baar die Berichte der portugies. Händler auch sein mögen, so bieten sie doch immerhin in all ihrer Einfachheit noch die einzige unverdächtige Quelle für einzelne Theile des Innern Süd-Afrika's. Die beste und neueste kartographische Bearbeitung dieser Reise ist Fr. Hanemann's Karte, Geogr. Mitth. 1870, Tafel 9.

Portugal und seine Colonien im Jahre 1858 und 1863, Geogr. Mitth. 1861, p. 435; 1863, p. 485.

Raynal, G. Th. F.: Histoire des établissements et du commerce des Européens dans les deux Indes. Amsterdam 1771. 7 Bände; 2. Ausg. Paris 1798. 22 Bde. 8°.

Ritter, Carl: Die Erdkunde im Verhältnisse zur Natur und zur Geschichte der Menschheit, oder allgemeine, vergleichende Geographie. 2. Ausg. Erster Theil. Afrika. Berlin 1822.

Das berühmte, im Buchhandel längst äusserst selten gewordene Buch unseres Altmeisters enthält nach der bekannten klassischen Einleitung zu seiner gesammten Erdkunde eine für ihre Zeit erschöpfende und abschliessende, in Behandlungsweise und Styl noch nicht übertroffene Darstellung der gesammten geographischen Kunde des afrikanischen Continents. Zeithammer nennt es mit Recht „einen grossartig angelegten Prachtbau, fest und unerschütterlich im Fundament, voll Geist in Plan und Ausführung, aber in vielen seiner Theile unausgebaut und nicht wohnlich, gegenwärtig (d. h. 1861) theilweise in Ruinen und zerbröckelt — immerhin noch gross in Ruinen". —

Roscher, Dr. **Albr.:** Ptolemäus und die Handelsstrassen in Central-Afrika. Ein Beitrag zur Erklärung der ältesten uns erhaltenen Weltkarte. Mit 2 Karten. Gotha 1857. 8°.

Rec. s. Geogr. Mitth. 1857, p. 154.

Saint-Martin, Vivien de: La côte orientale d'Afrique, entre le Cap Delgado et le Cap Guardafui. — Annales des Voyages. 1845. III, p. 269.

Heute fast ohne Werth gegenüber der vorhandenen, wenngleich immer noch sehr dürftigen Literatur über diese Küstenstrecke.

Saint-Martin, Vivien de: Le Role de l'Allemagne dans les modernes explorations du Globe. — Revue germanique 1859. Febr.

Die 4. Fortsetzung dieses Aufsatzes bespricht das südliche Afrika, die Forschungen von Lichtenstein, Peters, Bleek, Krapf und Rebmann und die Bestrebungen der Deutschen um die afrikanische Ethnologie.

Salt, Henry: A Voyage to Abyssinia and Travels into the Interior to that Country executed under the Orders of the British Government in 1809—1810. London 1814. 4°. Mit Karten.

Darin die Karte der Ostküste Afrika's, die erste von einiger Genauigkeit: Five Degrees of the Coast from Mozambique to Cape Delgado laid down from a Portuguese Manuscript-Map, und einige nicht ganz werthlose Notizen über die portugiesische Kolonie in Mosambik, gesammelt während seines Aufenthaltes daselbst, 1809.

Sanctos, J. dos: Historia de Ethiopia Oriental 1609 (Aethiopia Orientalis in Purchas Pilgrims II).

J. dos Sanctos ist neben de Barros einer der belehrendsten Schriftsteller über die Geschichte der portugiesischen Gebiete an der Ostküste, wohin er sich schon 1586 von Lissabon aus als Missionar begab.

Schultheiss: Die Bewohner der Ostküste von Süd-Afrika. Ein Vortrag. Berlin 1854. gr. 8°.

Slave Trade. Correspondence with British commissioners at Sierra Leone, Havana, the Cape of Good Hope and Loanda; and reports from british vice-admiralty courts and from British naval officers. Fol. London 1857—1863.

Recensionen darüber s. Geogr. Mitth. 1857, p. 283; 1858, p. 441; 1864, p. 196 etc.

Stein und **Hörschelmann:** Handbuch der Geographie und Statistik. 7. Auflage. Nachtrag: Nachträge und Ergänzungen zu Afrika von Dr. Otto Delitsch. 8°. Leipzig 1866.

Ueber diese werthvollen Nachträge und Berichtigungen, welche sich in der Paginirung unmittelbar an den von Gumprecht 1853 bearbeiteten Band Afrika, anschliessen, s. Rec. in Geogr. Mitth. 1866, p. 318.

Sturge, John: Remarks on the Society for the Extinction of the Slave Trade, and its Remedy. L. 1841.

Ternaux-Compans: Bibliothèque asiatique et africaine, ou catalogue des ouvrages relatifs à l'Asie et l'Afrique qui ont paru depuis la découverte de l'imprimerie jusqu'au 1700. 1 Vol. 8°. P. 1841.

Eine ausführliche Besprechung dieses wichtigen bibliograph. Werkes — auf welches ich für die ältere Literatur zur Geschichte und Erdkunde Ost-Afrika's hier besonders verweisen muss — findet sich u. A. in den Nouvelles Annales des Voyages 1841. III, pp. 102—111.

Ternaux-Compans: Archives des voyages, ou collection d'anciennes relations inédites ou très-rares, de lettres, mémoires, itinéraires etc. 2 Vols. 8°. P. 1840.

S. darüber Nouv. Annales 1842. II, p. 223.

Vidal, O. E.: The Prospects of the East-African Mission; a letter to the Rev. Henry Venn. L. 1850. 8°.

Zeithammer, Anton O.: Rückblicke auf die Geschichte geographischer Erforschung Süd-Afrika's. In: Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft. Redigirt von F. Fötterle. IV. Jahrgang. Wien 1860.

Abtheilung II.

Die Ostküste zwischen Mombas und dem Zambesi,

nämlich: Insel und Gebiet von Sansibar (Suaheli-Küste), Mombas, Pemba-Inseln, Mafia-Inseln, Kilwa, Rovuma und Kap Delgado, Mosambik und das Zambesi-Delta.

Albrand: Extrait d'un mémoire sur Zanzibar et sur Quiloa. Bull. de la Soc. de Géogr. II. Série X. 1838, p. 65—84.

Barbosa, Duarte: A description of the Coasts of East Africa and Malabar in the beginning of the sixteenth century. Translated from an early Spanish manuscript in the Barcelona library, with notes and a preface by the Hon. Henry E. S. Stanley. London printed for the Hakluyt Society. 1867.

Bleek Dr. Will. H. J.: The Languages of Mosambique. Vocabularies of the Dialects of Lourenzo Marques, Inhambane, Sofala, Tette, Sena, Quellimane, Mosambique, Cape Delgado, Anjoane, the Marawi etc. Drawn up from the Manuscripts of Dr. M. Peters and from other materials. L. 1856.

Recensirt in Geogr. Mitth. 1857, p. 154.

Botelho, Sebastian Xavier de: Memoria estatistica sobre os dominios portuguezes na Africa oriental. Lisboa 1835.

Giebt viele brauchbare Notizen über Mosambik und Sofala.

Bowdich, T. Eduard: Die Entdeckungen der Portugiesen im Innern von Afrika zwischen Angola und Mosambique. Hertha I. 1825, p. 165; II, p. 61; III, p. 540.

Bradshaw, Commander R.: Darra Salaam, Africa. Mercantile Marine Magazine, April 1858, pp. 117—118.

Beschreibung dieses, 41 Seemeilen südl. von Sansibar an der Ostküste gelegenen Hafens, welcher 1867 durch Bradshaw vermessen wurde. Die Position ist 6° 49′ südl. Br. und 39° 22′ östl. L. von Gr. S. auch den Artikel See-Karten und Kirk.

Brenner, Richard: Reisen in Ost-Afrika. Petermann's Geogr. Mitth. 1868, p. 361, 456; 1871, p. 69, 390.

Browne, J. Ross: Etchings of a Whaling Cruise; with notes of a sejourn on the Island of Zanzibar and a brief history of the Whale. Fishery in its past and present condition. L. 1846. 1847.

Nach Burton „a readable account of the rising settlement Zanzibar".

Burton, R. F.: Zanzibar and two months in East Africa. In Blackwoods Edinburgh Magazine 1858. Hefte Februar, März und Mai.

Burton, Capt. R. F. and J. H. Speke: A Coasting Voyage from Mombasa to the Pangani-River; Visit to Sultan Kimwere and progress of the Expedition into the Interior. J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXVIII. 1858, pp. 188—224. Mit Karte des Pangani-Flusses und der Route nach Fuga.

Uebersetzt mit Kartenskizze in Geogr. Mitth. 1859, p. 375 und Tafel 15, vergl. auch 1864, p. 449 und Tafel 16.

Burton, Richard F.: Zanzibar, City, Island and Coast. 2 Vols. L. 1872. Mit Illustrationen.

Neben der im Decken'schen Werk enthaltenen Monographie über Sansibar ist diese neueste und umfangreiche Publikation des schreibseligen Reisenden sehr beachtenswerth, da sie mancherlei geographische Notizen über einzelne Küstenpunkte — so über die bisher wenig besuchte Pemba-Insel — enthält, welche in den früheren oben angeführten Aufsätzen Burton's fehlten, weil dieser erst neuerdings die Originaltagebücher über seine Küstentouren und Spazierfahrten um Sansibar wieder aufgefunden hat. Interessant und z. Th. neu sind auch die ethnographischen Schilderungen der Küstenstämme, eine Geschichte der Erforschung des ganzen Gebiets von Sansibar, Notizen über den Handel mit Kopal und seine Gewinnung etc. — Vgl. Rec. in Geogr. Mitth. 1872, p. 401.

Castilho, A. M. de: Études historico-géographiques. — Première étude sur les colonnes ou monuments commémoratifs des découvertes portugaises en Afrique. Lue à l'Académie Royale des Sciences de Lisbonne 11. Mars 1869. 8°. 70 pp. Lissabon 1869.

Vergl.: Ueber die von portugiesischen Seefahrern zur Bestimmung ihrer Entdeckungen errichteten Wappenpfeiler. Z. d. Ges. f. Erdk. IV. 1869, p. 457 und das Ausland 1869, p. 885.

Castro e de Mello: Rios de Senna. Sua descripçao desde a barra de Quilimane atè ao Zumbo Boletim e Annaes do Conselho Ultramarino, No. 71, 72, 73. 1863.

Christopher, Lieut. **W.:** Ind. Navy. Commanding H. E. J. C's. brig of war „Tigris". Extract from a journal kept on the East Coast of Africa. J. of the R. Geogr. Soc. XIV 1844, pp. 76—103.

Der verdienstvolle Seeofficier Christopher untersuchte im Auftrage der Ost-Indischen Compagnie die ostafrikanische Küste, namentlich im Norden von Mombas und giebt in seinem Bericht auch einige schätzenswerthe Notizen über Kiloa, Sansibar, Mombas und die Handelsstädte der Somaliküste, vergl. Abtheil. IV.

Codine, J.: Padrons ou colonnes commémoratives des découvertes portugais au sujet de l'étude de M. Alex. Magno de Castilho. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris 1869. Dec., pp. 455—487 Vergl. das Ausland 1869, p. 885.

Colin: Notice sur Mozambique. — Annales des Voyages. IX. 1809, p. 265. Vergl. Geographische Ephemeriden XXXI. 1810, p. 381, und Minerva 1811. II, p. 426.

Cruize through the Mozambique Channel in H. M. Ship „Geyser". Nautical Magazine 1849, p. 338, 399.

Decken, C. C. v. d.: Brief an H. Dr. Barth; dat. Zanzibar 20. Febr. 1861. Z. f. Allg. Erdk. Juni 1861, pp. 467—471. Mit Kartenskizze.

Enthält das Hauptresultat der ersten Reise Decken's, der Kilwa-Reise auf Roscher's Route zum Niassa, Oct. 1860 bis Januar 1861 und ist als vorläufiger Bericht nunmehr ohne Interesse.

Devereux, W. C.: A cruise in the „Gorgon", or eighteen months on H. M. S. Gorgon, engaged in the suppression of the slave trade on the East Coast of Africa; including a trip up the Zambesi with Dr. Livingstone. 8°. L. 1869.

Duprat, Viscount: The trade of Mozambique. Markham's Ocean Highways, December 1872, p. 286.

Ueber Handel und Producte der portugies. Besitzungen in Südost-Afrika, vom portugies. Generalconsul in London.

Emery, Lieut.**:** Short account of Mombas and the neighbouring coast of Africa. J. of the R. Geogr. Soc. 1833. III,. pp. 280—282.

Eyriès, J. B.: L'ile de Zanzibar. Revue de l'Orient. IX. 1851, p. 290.

Frere, Sir **Bartle:** S. Abtheilung I.

Froberville, Eugène de: Analyse d'un Mémoire sur les langues et les races de l'Afrique orientale au Sud de l'Equateur. Extrait des Procès verbaux des séances de la Société d'Histoire Naturelle de Maurice 1846. Ap., p. 16.

Vergleiche: Rapport sur les races nègres de l'Afrique orientale au sud de l'Equateur observées par M. de Froberville; fait à l'Académie des Sciences dans sa séance du 3 juin 1850 d'une commission composée de MM. Flourens, Duperrey et Serres. — Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, tome XXX. 1850, No. 22, pp. 679—690.

Froberville, E. de: Notes sur les Va-Ngindo. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. IV. Sér. III. 1852, pp. 425—443. Mit Kartenskizze der Gegend zwischen dem Rovúma und Lufidschi.

Erkundigungen über die Stämme dieser Gegenden, ohne grossen Werth gegenüber den Forschungen Decken's und Krapf's.

Froberville, E. de: Notes sur les Va-Niungue et les Mabsiti, peuples de l'Afrique orientale. Bull. de la Soc. de Géogr. III. Sér. X. 1848, pp. 65—81.

Der Artikel enthält mehrere, heute freilich ziemlich werthlose, Itinerare von der Küste nach Senna am Zambesi und ethnographische Notizen über die südlich der Zambesi-Mündung wohnenden Stämme.

Froberville, E. de: Note sur les Ostro-nègres, race de l'Afrique orientale au sud de l'équateur. Comptes-rendus Hebdomadaires des Séances de l'Acad. des Sciences. XXVIII. 1849, pp. 285—289.

Froberville, E. de: Note sur les mœurs, coutumes et traditions des Amakoua; sur le commerce et la traite des esclaves dans l'Afrique orientale. Soc. de Géogr. III. Sér. VIII. 1847, pp. 311—330.

Die Amakua wohnen an der Küste zwischen Cap Delgado bis Angoxa.

Germain, A.: Notes sur Zanzibar et la côte orientale d'Afrique. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. 1868. Nov. und Dec., pp. 530—559.

Vorläufige, mancherlei Neues bringende Notizen über die Bevölkerung der Stadt und Insel Sansibar, hauptsächlich nach Mittheilungen Jablonski's gesammelt während seines dortigen Aufenthaltes zur genauen Bestimmung der geograph. Position, vom Sept. bis Dec. 1867; s. darüber Ausführliches: Geogr. Mitth. 1870, p. 427 und 1869, p. 195.

Guillain, Capitaine **M.:** Zanzibar et ses habitants. Nouvelles Annales des Voyages 1857. März.

Auszug aus Guillain's grossem Werk: Documents sur l'Histoire etc. (vergl. Abth. I) Bd. II^{a}, pp. 1—250. Ueber Mombas s. Bd. II^{b}, pp. 279—407.

Handelsarchiv, Preussisches: Zanzibar's Handel und Schifffahrt in den Jahren 1863 und 1864. Jahrgang 1866. No. 17, 24; daraus auch in Z. d. Ges. f. Erdk. 1866, I, p. 252. — Desgl. in dem Jahr 1871. Ibid. 1872, No. 36.

Hardy, s. Smee and Hardy.

Hart, Captain of H. M. S. „Imogene", besuchte im Januar 1834 Sansibar und übermachte der Britischen Regierung kurze Notizen über die militär. Verhältnisse der damaligen Regierung unter Said-Said, Bewachung des Hafens u. andere Angelegenheiten. (Aus Burton: Zanzibar I, p. 45.)

Hill, Clement: Expedition up the River Wami. — Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. July 7. 1873.

Beschreibung einer $2^1/_2$tägigen Excursion auf dem der Insel Sansibar gegenüber mündenden Küstenfluss Wami. Der fernste erreichte Punkt war 23 englische Meilen von der Mündung, am Fusse der Kibohero-Küstenkette und ist die Excursion als eins der geographischen Resultate der Mission Sir Bartle Frere's nach Sansibar zu bezeichnen.

Hill, P. G.: Fifty days on board a slave-vessel in the Mozambique Channel. L. 1853. 12°.

Horner, Rev.: Reisen in Zanguebar in den Jahren 1867 und 1870. 8°. Regensburg 1873. Mit Karte.

Itinerario de Quelimane à Tete pelo Zambeze. 1860. — Noticias do districto de Tete. — Noticias do districto de Quelimane. Boletim e Annaes do Conselho Ultramarino, No. 111. 1863. Aug.

Jablonski: Notes sur la géographie de l'île de Zanzibar. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris 1866. Nov., pp. 353—370.

Bericht an das französ. Ministerium des Aeussern von dem Kanzler des französ. Konsulats und vielleicht genauesten Kenner der physikalischen, politischen, statistischen und mercantilen Verhältnisse der Insel und des Dominiums des Sultans von Sansibar. Der Aufsatz giebt ausser geolog. Notizen noch die Resultate der meteorolog. Beobachtungen des Dr. Serrard und leidet nur an dem einen Fehler, dass er zu kurz und knapp abgefasst ist. Jablonski schickte auf Bitte des Verfassers von v. d. Decken's Reisen eine ziemlich specielle geolog. Manuscriptkarte der Insel zur Benutzung für das Werk ein, doch ist sie leider verloren gegangen. Er starb im November 1868 und es hat meines Wissens bisher keine Veröffentlichung über den oder aus dem wissenschaftlichen Nachlass stattgefunden, der wahrscheinlich manches Licht über das noch sehr wenig bekannte Innere der Insel verbreiten würde.

Kersten, Dr. **O.:** Monographien über Sansibar, Mombas, Kiloa, Mafia und die Küste des Gebiets, in v. d. Decken's Reisen Bd. I und II. Vergl. das vollständige Namen- und Sachregister für den erzählenden Theil. Bd. II, pp. 421—454. — Vergl. auch Globus XXI. 1872, pp. 22—26: Otto Kersten in Sansibar.

Kersten, Dr. **O.:** Zur Völkerkunde Ost-Afrika's. Sechster Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig, 1866, pp. 113—120.

Ueber die Suaheli-Sprache.

Kirk, Dr. **J.:** On the copal of Zanzibar. J. of the Linnean Soc., Botany. Vol. XI. No. 49, pp. 1—4.

Notizen über das Harz des Trachylobium Mossambicence, Kl., das im Handel als Baumkopal vorkommt und zwar nur an der Küste von Mozambique bis Lamo (3° südl. Br.), am häufigsten zwischen Cap Delgado und Mombas gesammelt wird. Der aus der Erde gegrabene Kopal, Animé, wird landeinwärts gefunden. S. über diesen Gegenstand noch ausführlicher in Burton's Zanzibar, City, Island and Coast.

Kirk, Dr. **J.:** On fossil bones from the alluvial strata of the Zambesi-Delta. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London, Vol. VIII. No. 4, p. 151.

Kirk, Dr. **J.:** Notes on two expeditions up the River Rovuma, East Africa. J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXXV, 1865, pp. 154—167.

Sehr schätzenswerther Bericht des Begleiters von Dr. Livingstone, wegen der naturwissenschaftlichen, namentlich botanischen Details, welche sich in Livingstone's eigenem Werk nicht finden.

Krapf, Dr. **Ludwig:** Die Insel Sansibar an der Ostküste von Afrika. Ausland 1857. No. 32 u. 33.

Krapf, Dr. **L.:** Note sur l'embouchure de la Louffou, rivière de la côte orientale d'Afrique et sur une partie de cette côte au sud de Zanzibar. Nouvelles Annales des Voyages 1863. III, p. 5.

Krapf, Dr. **L.:** Die frühere Geschichte der Stadt Mombas, 4° südl. vom Aequator, in Ost-Afrika. Das Ausland 1858. No. 36.

Die Uebersetzung eines im Jahre 1239 der Hedschra abgeschlossenen arabischen Manuscripts, welches die Geschichte von Mombas und namentlich die Kämpfe zwischen den Portugiesen und dem Imam von Oman um die Stadt behandelt.

Krapf, Dr. **J. L.:** Reisen in Ost-Afrika, ausgeführt in den Jahren 1837—1855. 2 Theile. Kornthal und Stuttgart, 1858.

Eine Uebersicht der Touren in der Umgegend von Mombas und an den Küsten bis Kiloa, s. chronolog. geordnet in Geogr. Mitth. 1864, p. 454, mit Karte 16, Carton Mombas 1:750,000.

Krapf, Dr. **L.:** My late Mission tour to the East coast of Africa. In: Christian Work throughout the World, for 1863. London, Office of good Words. Vol. I. Juni 1863, p. 193.

Krapf verliess Anfang August 1861 seinen Wohnsitz Kornthal bei Stuttgart, um eine neue Station in Kauma, im Wanikaland, nördlich von Mombas, zu gründen. Im Januar 1862 in Sansibar. Notizen über die Missionsbestrebungen hauptsächlich der Franzosen daselbst und an der gegenüberliegenden Küste etc. — Excursionen von Mombas nach Ribe und Kauma, nach dem Kilefi-Fluss, und nach Takaunga. — Ueber Ribe und Umgegend interessante Details. — Rückkehr längs der Ostküste Afrika's nach Europa Nov. 1862.

Krapf, Dr. **L.:** Briefe von der ostafrikanischen Küste. Z. d. Deutschen Morgenländ. Ges. II, pp. 310 bis 321. Vergl. auch Abth. I, III und IV.

Leigh: A Visit to the River Zambesi. J. of the R. Geogr. Soc. XIX. 1849, p. 1.

Loarer: L'île de Zanzibar. Revue de l'Orient IX. 1851, p. 290.

Loarer: Commerce de Mozambique. Revue de l'Orient, X. 1851, p. 1.

Lyons, **Mc. Leod, J.:** Notes on the Zambesi, from Quillimane to Tete. From the Portuguese. Proc. of the R. Geogr. Soc. Vol. II. 1858. No. 6.

Malte-Brun: Resumé historique du voyage d'exploration à la côte orientale d'Afrique, exécuté pendant les années 1846, 1847, 1848 par le brick „le Ducouëdic" sous le commandement de M. le capitaine Guillain. Nouvelles Annales des Voyages 1857. II.

Markham, C. R.: Dr. R. J. Mann's observations on sand bars at the mouths of South-African rivers: with remarks on the formation of dams. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. XVI. No. 2, pp. 138—139.

May, D.: Sketch survey of the River Rovúma. London, Hydrographical Office. 1862.

Grosse Karte des unteren Laufes — 35 Engl. Meilen — des Rovúma, nach den Aufnahmen während Dr. Livingstone's Fahrt im Jahre 1861. Das Mündungsdelta beruht jedoch noch auf Owen's alter Vermessung. Vergl. Dr. O. Kersten's Messungen in der Bai von Mnasi, Juni 1864. C. C. v. d. Decken's Reisen. Erzähl. Theil II, p. 246 und Theil I, Karte II.

Mombas. Note sur l'île de Mombas et Ozi. Nouvelles Annales 1837. II, p. 386.

Moçambique. Productos de ——. Boletim e Annaes do Conselho Ultramarino, 1862. No. 95. Lisboa.

Moçambique. Ebenda 1863. No. 120.

Moçambique. Aguas thermaes do Mutiquite. Ebenda 1863. No. 105.

Mosambique and its adjoining parts: Velyako, Konducia and Mokamba. Nautical Magazine 1840, p. 217.

Mozambique. Note géographique et commerciale. Revue de l'Orient. 1850. VII, p. 172.

Mosimbwa. Nautical Description of the Bay of ——. Nautical Magazine 1840, p. 398 u. 472.

Mocquet, Jean: Voyages en Afrique, Asie, Indes orientales et occidentales, fait par ——, garde du cabinet des singularitez du roy. aux Tuilleries. 6 Livres. Rouen 1645. 8°.

Der Verfasser kam 1608 auf einer seiner vielen Reisen nach Mosambik, wurde dort eine Zeit lang von den Portugiesen gefangen gehalten, giebt über die reiche Ausbeute der Portugiesen an Gold von Cuama oder Zambezé einige Notizen. Ueber die verschiedenen Ausgaben seiner Reisebeschreibung vergl. Beckmann, Literatur der älteren Reisebeschreibungen. Bd. II, p. 103 ff. und Zusätze p. 375.

Mondevit, M. Saulnier de ——**:** Commandant la corvette du Roi „la Prévoyance". Observations sur la côte du Zanguebar en 1787 etc. etc. Nouvelles Annales des Voyages. Tome VI. 1820, pp. 338—359. Mit Karte.

Nach Guillain I, p. 559, besuchte dieser Seeofficier 1786 die Hauptpunkte der Sansibarküste zwischen Mombas und Cap Delgado und schrieb ausser obigem Aufsatz nach seiner Reise ein „Mémoire sur la nécessité de fonder un établissement à Mongalo" (Hafen oder Flussmündung südlich von Kiloa). Es ist zu bedauern, dass dieser Bericht nicht an die Oeffentlichkeit gelangt ist, sondern im Marine-Dépôt zu Paris vergraben liegt, weil es von Interesse wäre, die Winke zu erfahren, welche schon im vorigen Jahrhundert von erfahrenen Leuten, wie in diesem so eindringlich von Peters, Guillain, Krapf, Decken und Kersten, in Bezug auf die mercantile Ausbeutung Ost-Afrika's gegeben und doch kaum beachtet worden sind. Auch würde man vielleicht aus Mondevit's Bericht Genaueres über die topographische Beschaffenheit dieses Küstenpunktes erfahren haben, als dies bis heute geschehen ist. Die dem oben angeführten Aufsatz beigegebene Karte reicht von 2° südl. Br. (Patta und Siu) bis Cap Delgado (10° südl. Br.) und ist in ihrer Namengebung der Inseln und Caps genauer als Owen's Küstenkarten.

Moresby, Capt. **Fairfax.**

Derselbe besuchte im Jahre 1822 als Commandeur des Schiffes „Menay" Sansibar, um im Auftrage der Regierung einen Vertrag mit Maskat abzuschliessen, welcher gegen den Sklavenhandel, besonders den Handel mit den freien Somalis gerichtet war und auch wirklich von Said-Said 1822 unterschrieben wurde. Nach diesem Vertrage sollten alle Schiffe des Sultans von Maskat „detected" werden, welche Negersklaven führten, und zwar: östlich einer Linie gezogen vom Cap Delgado bis südlich von Socotra, und von da bis Diu, dem Westpunkt des Golf von Cambay. Der Wortlaut des Vertrages wurde publicirt in No. 24 der Bombay Selection (1856) unter der Ueberschrift „Persian-Gulf". — Notiz aus Burton's Zanzibar. I, p. 45.

New, Charles, and Wakefield: Letters from Rev. —— dat. Mombas und Ribe. In: The United Methodist Free Churches' Missionary Notices, 1864, p. 204 ff.
Briefe aus den Jahren 1863 und 1864 datirt von den neugegründeten Missionsstationen nördlich von Mombas: Chatham Hill, Ribe u. A. mit nur dürftigen Notizen über die Umgebung und Lage, und einigen kurzen Berichten über Excursionen nach Gnombeni, Sihu und anderen Wanika-Dörfern.

Noticias do districto de Lourenço Marques. — Noticias do districto de Sofala. — Noticias do districto de Cabo Delgado. — Noticias do districto de Tete. — Boletim e Annaes do Conselho Ultramarino, No. 112 u. 113, Sept. und Oct. 1863.

Owen, Capt. **William F. W.:** Description of the Aswatada or Kerimba Islands and of the adjacent coasts from Cape Delgado to Cape Manyany. Nautical Magazine 1840, pp. 289—295.

Owen, Capt.: Zanzibar and its Islands. Nautical Magazine 1844, p. 193 u. 270.
Owen's Bericht über Sansibar und seine Aufnahme der umliegenden kleineren Inselgruppen.

Owen, Capt.: Particulars of an expedition up the Zambe sito Senna, performed by the officers of H. M. S. Leven in 1823. J. of the R. Geogr. Soc. II. 1832, pp. 136—151.

Parker, Capt. **Hyde:** On the Quilimane and Zambesi Rivers. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London 1857. I, pp. 312—319.

Peters, W.: Briefliche Nachrichten aus Tete, dat. 11. Dec. 1844. Verhandl. d. Ges. f. Erdk. in Berlin. N. F. Bd. III. 1846, p. 97.

Peters, W.: Briefliche Nachrichten, datirt Chupanga (Rio de Senna). Ebenda N. F. III. 1846, p. 234.

Peters, Wilh.: Bericht über die Insel Ibo und die Kerimba-Inseln. Monatsberichte d. Ges. f. Erdk. Neue Folge. V. 1847. 1848, p. 125 u. 128.

Peters, Dr. **Wilh.:** Bericht über seine Reise nach der Südostküste Afrika's. Monatsber. d. Ges. f. Erdk. 1848. V, p. 261 u. 272.

Peters, Dr. **Wilhelm:** Ueber die geographischen Verhältnisse, den Productenreichthum und den dennoch darniederliegenden Handel von Zanzibar. Verh. d. Ges. f. Erdk. in Berlin. N. F. Bd. V. 1848, p. 124.

Portuguese settlements, Trade with the ——, in Eastern Africa. Colonial Magazine 1840. II, p. 338.

Prior: Relation inédit d'un voyage à Mozambique, aux îles Comores et à Quiloa. J. des voyages 1820. VI, p. 167 u. 307.

Purdy: New sailing Directory for the Ethiopic or Southern Atlantic Ocean. L. 1837. 8°.
Gegenüber Horsey's African Pilot als gänzlich veraltet und unbrauchbar zu betrachten.

Quaas, E.: Stadt und Hafen Zanzibar. Z. f. Allg. Erdk. VIII. 1860, pp. 177—207.

Quaas, E.: Die Bewohner Zanzibar's. Z. f. Allg. Erdk. Bd. VIII. 1860.

Quaas, E.: Die Szuris, die Kulis und die Sklaven in Zanzibar. Ebenda 1860. IX, pp. 421—460.

Quaas, E.: Ueber die Insel Zanzibar und ihre Bewohner. Jahresber. der schles. Ges. zu Breslau, 1861, pp. 71—76.

Quilimane-Fluss, Der, und sein Zusammenhang mit dem Zambesi. Geogr. Mitth. 1857, p. 107.

Recollections of Majunga, Zanzibar, Muscat, Aden, Mokha and other Eastern Ports. Salem, George Creamer. 1854.
Reise-Erinnerungen eines anonymen Amerikaners, erwähnt in Burton's Zanzibar. I, p. 257.

Rigby, Lieut.-Col. **C. P.:** Report on the Zanzibar Dominions. 8°. 33 pp. Bombay 1861.

Rigby, C. P.: Das Gebiet von Zanzibar. Uebersetzung des vorstehenden Berichts in Geogr. Mitth. 1861, pp. 249—261.
Vergl. Zustand des zu Zanzibar gehörigen Gebiets; Geogr. Mitth. 1858, p. 254.

Roscher, Dr. **Albrecht:** Reise nach Inner-Afrika, Vorläufige Briefe und Notizen, Geogr. Mitth. 1858, p. 344 u. 515; 1859, p. 78.

Roscher: Reise zur Erforschung des Lufidschi, Abreise von Kiloa nach dem Nyassa-See 6. Febr. bis 27. Aug. 1859. Ibid. 1859, p. 478.

Roscher: Tagebuch über die Reise nach dem Lufidschi, 6. Febr. bis 24. März 1859. Ibid. 1862, pp. 1—4.

Roscher's Reise nach dem Innern, zum Niassa, Notizen und Briefe vergl. ibid. 1859, p. 347 u. 518; 1860, p. 157, 197 u. 280. Ueber Roscher's Tod: 1860, p. 403 u. 441, und Augsburger Allg. Ztg. 1860.
Vergl. auch: C. C. v. d. Decken's Reisen, Bd. I, p. 140, 148, 178 u. 332. Anm. 17, und Karte II.

Ruschenberger, Dr. **W. S. W.:** Surgeon of the U. S. frigate Peacock: Narrative of a Voyage round the World in 1835—1837.
Nach einer Notiz Burton's in dessen oben angeführtem Buch: „Zanzibar" besuchte die amerikanische Fregatte „Peacock" 1835 die Hauptstadt der Insel während einer treaty-making-tour und ihr Berichterstatter, obengenannter Deutsch-Amerikaner, gab in obigem Bericht eine wahrheitsgetreue Schilderung der Stadt in jenen, ihren besten, Tagen. Ich habe das Buch nicht gesehen, finde aber den Namen Ruschenberger bei statistischen und anderen Angaben von Burton einigemal citirt.

Sà da Bandeira, Vicomte **de**: Zambesia de Sofálla, mappa coordenata sobre numerosos documentos antigos e modernos portuguezes e estrangeiros. 1 Bl. 1861.

Sehr unbedeutendes, jeden Mangel an Fachkenntniss verrathendes portugiesisches Kartenproduct, dessen Titel so viel verspricht. Im Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, 1862, Dec. ist eine Reduction desselben mit einigen begleitenden Worten von V. A. Malte-Brun.

Scala, von: Der Sklavenhandel Zanzibar's. Der Welthandel III. 1871, p. 415.

Sà da Bandeira, Vicomte **de**: Notes sur les fleuves Zambèze et Chiré et sur quelques lacs de l'Afrique orientale. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, 1862, Juni, pp. 351–361.

Notizen aus einigen älteren Reisebeschreibungen, die beweisen sollen, dass nicht Livingstone der Entdecker des Schire und Nyassa sei, sondern die portugiesischen Händler des 16. und 17. Jahrhunderts.

Sklavenhandel im ägyptischen Sudan und Ost-Afrika. Globus, Bd. XXII. 1872, p. 119. 1873 Bd. XXIII, p. 29, 318 u. 333. XXIV, p. 73 ff.

Slave trade, East-Afrikan ——. Quarterly Review 1872, No. 266.

Smee, Capt. **T.** of H. C's. cruiser „Ternate" and Lieut. **Hardy** of „Sylph" Schooner: Observations during a Voyage of Research on the East Coast of Africa, from Cape Guardafui south to the Island of Zanzibar. 1811.

Ueber diese Küstentour, ausgeführt im Auftrage des Gouverneurs von Bombay, Duncan, zur Untersuchung aller an der ostafrikanischen Küste mündenden Flüsse, brachten Bertuch's Geogr. Ephemeriden von 1817, II, p. 371 ff., einen Bericht, welcher schon durch Krapf's Untersuchungen und Forschungen vielfach überflüssig wurde. In den Transactions of the Bombay Geographical Society 1844, p. 23 ff., ausführlicher mitgetheilt ist er erst in letzter Zeit in Burton's Zanzibar, als Appendix III Bd. II, pp. 458—519, in seinem ganzen Umfang und versehen mit vielen Noten Burton's zum Abdruck gekommen, — aus welchem Grunde ist schwer begreiflich, denn das ganze langweilige Seejournal der Herren Officiere enthält Nichts, was heute irgend eine Lücke unserer geographischen, ethnographischen oder selbst geschichtlichen Kenntnisse des ganzen Küstenlandes ausfüllen könnte. Zanzibar, Stadt und Einwohner, sind besprochen im Abschnitt: Proceedings at Zanzibar, from the 25. February to the 9. April 1871, with some account of the Island.

Silva, Manuel Galvao da: Diario das viagens feitas pelas terras de Manica. 1788. Boletim e Annaes do Conselho Ultramarino. Lisboa, 1859 Mai, No. 60.

Silva, M. G. da: Observaçoes sobre as bocas do Zambeze. Boletim e annaes do Conselho Ultramarino. Lisboa 1862. Dec. No. 103.

Stewart, Rev. Dr.: Mozambique. Ein Aufsatz aus Prof. Noble: The Cape and its people and other essays by South-African Writers. 8°. Cape town 1869.

Sullvan, Capt. **G. L.:** Dhow chasing in Zanzibar waters and on the Eastern coast of Africa. Narrative of five years' experiences in the suppression of the slave trade. 8°. 464 pp. mit 1 Karte und Illustr. L. 1873.

Sykes, Col. **Will. Henry:** Notes on the possessions of the Imam of Mascat, on the climate and productions of Zanzibar, and on the prospects of African Discovery from Mombas. J. of the R. Geogr. Soc. XXIII. 1853, pp. 101–119.

Meist nach Krapf's Angaben zusammengeschriebener Aufsatz.

Terao, Governor: Memoir relative to the Captaincy of Rio de Senna, a Portugueze settlement on the Southeast coast of Africa. In: The South-African Quarterly Philosophical Journal. Heft I. (Oct. 1829 bis Januar 1830.)

Vienne, Ch. de: De Zanzibar à l'Oukami, route des lacs de l'Afrique équatoriale. Bull. de la Soc de Géogr. de Paris. Oct. 1872, pp. 356—369.

Wakefield, Th.: Neuigkeiten aus Ost-Afrika. Das Ausland 1864. No. 31, pp. 740–741.

Ueber die Zustände und Aussichten der Missionsstationen bei Mombas, aus Briefen an Dr. Krapf vom April 1864.

Zanzibar, sketch of —— and the Slave-trade. Nautical Magazine 1871, p. 862 u. 1872, pp. 598—603.

Seekarten von Sansibar und der Küste.

Guillain: Plan de Zanzibar 1846. Planche 40 in Guillain's Atlas. Maassstab 1:10,000.

Reduction mit einigen Zusätzen nach Dr. Kersten s. in v. d. Decken's Reisen. Bd. I. Tafel I.

Guillain: Plan de l'île et des ports de Mombase, levé en 1848 par M. Guillain. Dépôt des cartes et plans de la Marine, No. 1297. Planche 34 von Guillain's Atlas. Maassstab 1:20,000.

Croquis de la passe Sud du mouillage de Zanzibar. Paris, Dépôt de la Marine. No. 1745.

Côte orientale d'Afrique: Rivière de Nizizima. Croquis du mouillage de Dahiri Salum, par M. Lieutard. Paris, Dépôt de la Marine 1870.

Darra-Salaam Harbour-Entrance, surveyed by Commander R. Bradshaw 1867. 1:9,129. 8 Zoll = 1 Min. Corrections to 1869. No. 54.

Diese neue Aufnahme ist bei der Karte II des ersten Bandes des Decken'schen Werkes noch nicht benutzt.

Horsey, Captain de: Africa South-, Southeast- and East-coasts, from Cape of Good-Hope to Cape Guardafui, including the islands in the Mozambique Channel. London, Hydrograph. Office. 1864.

Owen, Capt. **W. F. W.:** Chart of the Coast of Africa. East-Coast.

Sheet VIII. Cape Delgado to Quiloa or Kilwa. By Capt. Owen 1824. No. 1808. Mit Carton: Kiswara Harbour, by Capt. A. de Horsey und Lieut. E. S. Adeane. 1860. Corrections to 1868.

Sheet IX. Quiloa Point to Goonja, Monfia and Latham Islands or from 8° 52′ S. to 6° 37′ S. Corrections to 1869. No. 662. Scale 0.17 Zoll = 1 Min.

Sheet X. Goonja Islands to Chala Point, or from 6° 38′ S. to 4° 23′ S. including Zanzibar and Pemba. Corrections to 1867. No. 664. Scale 0.17 Zoll = 1 Min. mittlerer Breite.

Sheet XI. Chala Point to Kwyhoo Bay. Correct. to 1865. No. 1811.

Die zahllosen groben Fehler der Sectionen VIII, IX, X und XI der Owen'schen Küsten-Aufnahme in Nomenclatur und Topographie, sowie die vielen seit Owen's Zeit auszufüllenden Lücken sind trotz der vielen „Corrections" nur zum verschwindend kleinen Theil geringer geworden. Letztere beziehen sich eben nur auf einzelne Tiefenmessungen, Veränderung der magnet. Variation und Eintragung eines einzigen neu vermessenen Hafenplatzes, Darra Salaam. Man scheint sich in der englischen Admiralität bei den Corrections grundsätzlich nur auf solche Aenderungen und Zusätze verlassen zu wollen, welche von Seeleuten der Royal Navy einlaufen, alle von anderen Personen, selbst die von Captain Burton schon früher publicirten Verbesserungen aber geflissentlich zu ignoriren. Näheres über Owen's Küstenkarten s. in meinen Bemerkungen zur Karte der Region des Kilima-Ndscharo und Kenia in Ost-Afrika. In Geogr. Mitth. 1864, p. 449 ff. und Tafel 36.

Owen, Capt. **W. F. W.:** Islands and Ports of Mombaza. Surveyed by Lieut. W. Mudge, T. Boteler, and A. Owen, assisted by Lieut. Nash and Mrs. Baretté and Tudor, under the Directions of Capt. Owen of H. M. S. Leven 1824. No. 666.

Owen: Zanzibar, S. W. Coast and Harbour surveyed by Capt. A. T. E. Vidal and Lieut. T. Boteler, of H. M. Sloop Barracouta u. Lieut. R. Owen of H. M. S. Leven. Dec. 1813. Addition by Capt. de Horsey und Staff-Commr. J. E. Loney 1863, and Corrections to Mai 1868. Maassstab 1.5 engl. Zoll = 1 Min. No. 665.

Melinda Port. Corr. to. 1868. Maassstab 1.2 Z. = 1 Min. No. 667.

Reduction davon mit Zusätzen von R. Brenner s. den Carton in Tafel III des ersten Bandes des Werkes;

Lamoo Bay und Harbour. Corr. to 1868. M. 1.5 Z. = 1 Min. No. 668.

Lamoo, Patta and Kwyhoo Bays. Corr. to 1865. M. 0.7 Z. = 1 Min. No. 669.

Reduction mit Zusätzen nach Brenner s. den Carton in meiner Karte V des 2. Bandes des erzählenden Theils.

Cockburn, George and Chakchak Ports (auf Pemba) surveyed by Lieut. Nash. R. N. 1825. Corrections to 1868. M. 0.4 = 1 Min. No. 1812.

Latham Island and Bank; Corrections to 1864. M. 1.5 Z. = 1 Min. No. 663.

Quiloa or Kilwa; Corrections to 1865. M. 0.9 Z. = 1 Min.

Rovúma River and View. Surveyed by D. May. 1861. Corrections to 1864. Maassst. 1 Z. = 1 Min. No. 83.

Mungulho River; Corrections to 1865. M. 2 Zoll = 1 Min. No. 659.

Lindy River; Corrections to 1868. M. 1 Z. = 1 Min. No. 660.

Abtheilung III.

Das Gebiet der Schneeberge und der grossen See'n im Innern von Ost-Afrika; oder die Reisen von der Ostküste ins Innere.

Baines, T.: Account of ——'s Exploration of the goldbearing region between the Limpopo and Zambesi-Rivers. Prepared from Mrs. Baine's journals by Robert James Mann. Mit Karte. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London Vol. XV. No. 2, p. 147 u. 158 und J. of the R. Geogr. Soc., XLI. 1871, pp. 100—131.

Specielles Itinerar der Reisen Baine's von Febr. 1869 bis Juli 1870, mit Höhenbestimmungen und einer guten Karte. — Vergl. auch Baine's: Victoria Falls of the Zambesi. L. 1866.

Barth, Dr. **H.:** Itinerar von Mosambik nach dem See Nyassa. J. of the R. Geogr. Soc. 1854, p. 287.

Barth, Dr. **H.:** Dr. August Petermann und die Schneeberge. Z. f. Allg. Erdk., N. F. XIII. 1862, pp. 342—347.

Erwiderung auf eine Notiz „Dr. H. Barth und P. du Chaillu", in Geogr. Mitth. 1862, p. 394.

(Behm, E.:) Der See von Uniamesi. Geogr. Mitth. 1856, p. 483.

Eine Entgegnung auf C. Schirren's unten angeführte Schrift „Der Niandscha".

Beke, Dr. **Charles T.:** The Sources of the Nile: being a General Survey of the basin of that river and of its head-streams; with the History of Nilotic Discovery. L. 1860. Mit Karte.

Eine werthvolle, sehr sorgfältige Umarbeitung der früher im Journal der Londoner Geogr. Gesellschaft publicirten Aufsätze des Verfassers über die Nilquellenfrage. Es ist besser als irgend ein anderes Buch geeignet, über die Geschichte dieser interessanten Frage zu orientiren und unterstützt den Leser durch mehrere sehr instructive Kartenskizzen.

Beke, Dr. **Ch. T.:** On the mountains forming the eastern side of the basin of the Nile, and the origin of the designation „Mountains of the Moon", as applied to them. — Edinbourgh New Philos. Journ. XIV. 1861, pp. 240—154.

Beke, Ch. T.: Position of the sources of the Nile, an inquiry into the effect on later geographers of Ptolemy's erroneous determination. — Ocean Highways Febr. 1873, pp. 342—345; März 374 bis 378. Mit 2 Karten.

Bleek, Dr. **W. H. J.:** A comparative grammar of South-African Languages. 8°. Cape Town 1861.

Recensirt in Geogr. Mitth. 1862, p. 398.

Bowdich, T. E.: Die Entdeckungen der Portugiesen im Innern von Afrika zwischen Angola und Mozambique. Deutsch in Hertha Bd. I. 1825, p. 165. II, p. 61. III, p. 540.

Ueber Burton's Expeditionen:

Vorläufige Notizen, Auszüge aus Briefen, Nachrichten, zumeist mitgetheilt in den Proc. der Geogr. Ges. in London und andern englischen Zeitschriften, s. Geogr. Mitth. 1857, p. 323 u. 526; 1858, p. 116, 254, 297, 346, 438, 470; 1859, p. 79 u. 123; 1860, p. 44 (Ueber die Karte zu Burton und Speke's Reisen) etc.

Burton, Capt. **Richard F.:** The Lake Regions of Central Equatorial Africa, with Notices of the Lunar Mountains and the Sources of the Withe Nile; being the results of an Expedition undertaken under the patronage of N. M's Government and the Royal Geographical Society of London, in the years 1857—1859. — J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXIX. 1859. L. 1870.

Burton, Capt. **Richard F.:** The Lake Regions of Central Africa, a picture of exploration. 2 Vols. L. 1860.

Von beiden obenstehenden Hauptwerken Burton's ist das erstere, den ganzen 29. Band des Londoner Journals ausfüllende, als der ausführliche wissenschaftliche Bericht zu betrachten, während das zweite, mit Illustrationen ausgestattete zweibändige Werk für das grosse Publikum bestimmt ist. — Recensionen und Auszüge aus beiden finden sich in allen europäischen Journalen aus den Jahren 1860 u. 1861 und können hier nicht speciell aufgeführt werden.

Burton, Capitaine **R.:** Premiers pas dans l'Afrique orientale. Bruxelles 1857.

Die englische Expedition unter Burton und Speke. Geogr. Mitth. 1859, p. 375, 389, 428, 496.

Der grosse Inner-Afrikanische See und die Quelle des Nils, Resultate der englischen Expedition unter Burton und Speke. Geogr. Mitth. 1859, p. 347.

Andree, K.: Die Expeditionen Burton's und Speke's von Zanzibar bis zum Tanganyika- und Nyanza-See. (Bd. II der Forschungsreisen, s. Abth. I.) Mit 4 Ansichten und einer Karte. Leipzig 1861.

Burton, Capt. **R. F.:** On the Ukara, or the Ukerewe Lake of Equatorial Africa. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. XVI, No. 2, pp. 129—132. — Vergl. auch Abth. I. u. II.

Cooley, Will. Desborough: The Geography of Nyassi, or the great lake of Southern-Africa. J. of the R. Geogr. Soc. XV. 1845, p. 185; XVI, p. 138.

S. auch Z. f. Erdk. VI. 1847, p. 124, 200, 313.

Cooley, W. D.: Inner-Africa laid open or an Attempt to trace the Chief Lines of Communication across the Continent. 8°. L. 1852.

S. darüber u. A. Zeithammer, Rückblicke; Geogr. Mitth. 1855, p. 311; 1856, p. 19 u. 483 ff.; 1858, p. 177; 1859, p. 482; 1864, p. 449.

Cooley, W. D.: Map of Africa from the Equator to the Southern Tropic. L. 1858.

Diese Karte giebt gewissermaassen einen kartographischen Ueberblick von Cooley's, in vorstehendem Werk niedergelegten kritischen Untersuchungen über das Innere, den alten portugiesischen Handelsverkehr von der Ost- zur Westküste Afrika's etc., welche in zahlreichen Aufsätzen des Journals der Londoner Geogr. Gesellschaft, im Athenaeum, im Edinbourgh Review etc., enthalten sind. Ich führe sie nicht alle besonders auf, da sie heute grösstentheils zu den vergessenen und überwundenen Streitschriften gehören, während sie bis zum Beginn der grossen Entdeckungsperiode, welche durch Krapf und Livingstone in Süd-Afrika eröffnet wurde, noch zu den bewunderten und freilich wegen seiner kühnen, zäh festgehaltenen Conjecturen heftig angegriffenen Arbeiten gehörten.

Cooley, W. D.: Notice of a Caravan journey from the East to the West-Coast of Africa. J. of the R. Geogr. Soc. 1854, p. 266.

Cooley, W. D.: Claudius Ptolemy and the Nile, and the authenticity of the mountains of the Moon. L. 1854. 8°. (113 Seiten.)

Cooley, W. D.: Das Land Milua und sein grosser Fluss. Geogr. Mitth. 1857, p. 126.

Cooley, W. D.: Ueber den Zusammenhang des Tanganyika mit dem Nyassa. Geogr. Mitth. 1859, p. 482.

Cooley, W. D.: Capt. Burton and the Land of the Moon, or the Lake Regions. Athenaeum 9. April 1864, p. 510.

Abwehr verschiedener heftiger Angriffe Burton's, und Bezweifelung der Haupt-Reiseresultate des letzteren, namentlich bezüglich des Tanganyika.

Cooley, W. D.: The newly discovered sources of the Nile. Nature 12. Mai 1870, p. 26.

Entgegnung auf einen Angriff Beke's.

Cora, G.: Il Tanganika, bacino chiuso. Mit 1 Karte. Cora's „Cosmos" 1873. I, pp. 26—37.

S. darüber Geogr. Mitth. 1873, p. 158.

Ueber v. d. Decken's Expeditionen (chronologisch geordnet):

Decken: Auszug aus einem Brief des Herrn Baron Carl v. d. —— an seine Mutter die Frau Fürstin Adelheid von Pless, dat. Kiloa den 7. Oct. 1860; sowie Schreiben desselben an Herrn Dr. Barth, dat. Zanzibar den 26. Oct. 1860. — Z. f. Allg. Erdk. N. F. X. 1861, p. 133. Fernere Briefe an Dr. H. Barth vergl. ebenda p. 229 (dat. Kiloa, Nov. 1860); pp. 304—317 (dat. Zanzibar, 5. März 1861); p 467 (dat. Zanzibar, 20. Febr. 1861); ferner p. 229 desgl.; dat. Zanzibar 22. Mai 1861, Mombas 25. Juni 1861. Z. f. Erdk. N. F. XI. 1861, p. 369. — Brief dat. Mombas 20. Sept. 1862 und Wanga den 8. Oct. 1862. Nebst Auszügen aus den Briefen seines Begleiters Herrn Dr. O. Kersten. Z. f. Erdk. XIV. 1863, p. 41. — Brief dat. Zanzibar den 15. Jan. 1863. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XIV. 1863, p. 348 u. XV, p. 149.

Decken, Baron **Carl v. d.:** Brief an Herrn Dr. H. Barth über seine Reise zum Kilimandjaro und dessen wahren Charakter. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XII. 1862, pp. 73—81.

Vorläufiger allgemeiner Bericht über die erste v. d. Decken'sche Expedition mit dem Geologen Thornton.

Thornton, R.: Expedition to Kilimanjaro. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. VI. No. 2, p. 47. u. 50.

Notiz darüber s. Geogr. Mitth. 1862, p. 198.

Thornton, R.: Notes on a journey to Kilima-ndjaro, made in company of the Baron v. d. Decken. J. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. XXXV. 1865, p. 15.

Kurze Notizen aus dem Tagebuche des leider zu früh verstorbenen Geologen Thornton, vor der ersten Besteigung des Schneeberges.

Kiepert, Dr. H.: Bemerkungen zu den Karten Baron C. v. d. Decken's: 1) das Schneegebirge Kilima-ndjaro, aufgenommen auf seiner ersten Reise. Maassstab 1:500,000. 2) Vorläufige Skizze seiner zweiten Reise von der Afrikan. Ostküste zum Kilima-ndjaro. Maassst. 1:2,000,000. Z. f. Allg. Erdk., N. F. XV. 1863, pp. 545—549 und Tafel 5.

Obgleich nur Skizzen nach des Reisenden und seines Begleiters Thornton vorläufigen und eigenhändigen Entwürfen, enthalten diese Karten doch schon die ersten wichtigeren Resultate der beiden Reisen zum Schneeberge und liegen in dieser Form meiner Karte der Region des Kilimandjaro und Kenia zu Grunde, welche mit ausführlichem Mémoire in den Geogr. Mitth. 1864, Tafel 4 und p. 449 ff. publicirt ist.

Rose, Prof. G.: Beschreibung der von Herrn v. d. Decken gesammelten Gebirgsarten aus Ost-Afrika, grösstentheils vom Fusse des Kilima-ndjaro. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XIV. 1863, pp. 245—250. — Dr. J. Roth: Beschreibung der zweiten Reihe der von Herrn v. d. Decken aus der Gegend des Kilima-ndjaro mitgebrachten Gebirgsarten. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XV. 1863, pp. 543—545.

Decken, v. d.: Brief an Herrn Dr. Heinr. Barth, dat. Mombas 20. Sept. 1862 und Wanga 8. Oct. 1862. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XIV. 1863, pp. 41—47 u. pp. 348-351.

Ueber Vorbereitungen und Reiseplan zur zweiten Reise ins Innere. Als Anhang ist ein Brief Dr. Kersten's an Professor Erman zugefügt: Reise-Eindrücke vom Beginn der Expedition bis Wanga. Vergl. auch Geogr. Mitth. 1863, p. 99.

Kersten, Dr. O.: Briefliche Mittheilung über seine Besteigung des Kilimandjaro in der Gesellschaft des Herrn v. d. Decken. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XV. 1863, pp. 141—152. Vergl. Geogr. Mitth. 1863, p. 99.

Decken, v. d.: Aus einem Brief des Herrn Baron —— an Herrn Prof. Dr. Heinrich Barth, datirt 25. Febr. 1865, Zanzibar. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XIX. 1865, pp. 153—155.

Decken's erste briefliche Mittheilung über die verunglückte Erforschung des untern Dana und Osi. Ausführliches s. Bd. II des erzählenden Theils des Decken'schen Werkes, pp. 265 ff., 270 und 271.

Barth, Dr. H.: Das neue Unternehmen des Herrn Baron v. d. Decken. Z. f. Allg. Erdk. N. F. XVIII. 1865, pp. 54—60. Vergl. auch Geogr. Mitth. 1865, p. 266.

Bezieht sich auf die Vorbereitungen zur Djuba-Expedition.

Kersten, Dr. O.: Die neuesten Nachrichten über die Schicksale der Expedition des Herrn Baron C. v. d. Decken. Vortrag, gehalten in der Sitzung der Geogr. Gesellschaft am 3. Februar 1866. — Z. d. Ges. f. Erdk. I. 1866, pp. 97—114. Vergl. ebenda p. 160.

Kersten, Dr. Otto: Einige Resultate der v. d. Decken'schen Djuba-Expedition. Z. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin. 1866. I, p. 265.

Ueber diese letzte Decken'sche Expedition erschienen ferner Notizen, Briefe, kurze Berichte etc. in in den Proceedings 1866. X, p. 28, 90 u. 108. Bull. de la Soc. de Géogr. V. XI, p. 313. Globus IX, p. 348.

Vergl. auch: Untergang der v. d. Decken'schen Expedition, Sept. 1865. Mit einer Uebersicht der Reisen des Baron v. d. Decken an der Ostküste von Afrika, 1860 bis 1865. Geogr. Mitth. 1866, pp. 66—77.

Kinzelbach: Auszug aus einem Berichte des Herrn —— über das Ende des Baron v. d. Decken. — Z. d. Ges. f. Erdk. III. 1868, p. 172. Vergl. auch Brenner in Abth. IV.

Delitsch, Dr. O.: Das äquatoriale Tafelland in Süd-Afrika nach dem Stande unserer jetzigen Kenntniss. Aus allen Welttheilen. Oct. 1872, pp. 3—6.

Erhardt, J.: On an Inland Sea in Central-Africa. Proc. of the R. Geogr. Soc. 1856, p. 8.

Erhardt, J.: Mémoire zur Erläuterung der von ihm und J. Rebmann zusammengestellten Karte von Ost- und Central-Afrika, nebst Bemerkungen von W. Desb. Cooley und A. Petermann. Geogr. Mitth. 1856, pp. 19—32 u. 483. Mit Karte, Taf. I.

Deutsche Bearbeitung der berühmten, zuerst im Church-Missionary Intelligencer publicirten Karte des grossen See'nbeckens von Inner-Afrika, welche wesentlich zu den nachfolgenden Entdeckungen und Reisen von Burton, Speke, v. d. Decken, Livingstone den ersten Anstoss gegeben hat.

Erhardt, Rev. J.: Vocabulary of the Enguduk Iloigob, as spoken by the Masai-Tribes in East-Africa. Ludwigsburg, 1857.

S. darüber u. A. Geogr. Mitth. 1857, p. 222.

Faulkner, H.: Elephant haunts; being a sportman's Narrative of the Search for Dr. Livingstone, with scenes of Elephant, Buffalo, and Hippopotamus hunting. 8°. L. 1868.

Galton, Fr.: The climate of Lake Nyanza. Deduced from the observations of Capt. Speke and Grant. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. VII. 1863. No. 5, p. 225. Vergl. Geogr. Mitth. 1863, p. 388.

Gaume: Voyage à la côte orientale d'Afrique pendant l'année 1866 par R. P. Horner, accompagné de documents nouveaux sur l'Afrique. P. 1872.

Gumprecht, T. E.: Die von Rebmann im östlichen Süd-Afrika in der Nähe des Aequators entdeckten Schneeberge. Monatsber. d. Ges. f. Erdk. N. F. VI. 1849, pp. 285—297.

Grant, Capt. J. A.: A Walk across Africa or Domestic Scenes from my Nile Journal. L. 1864. 8°.

Gumprecht, T. E.: Schnee und neue Schneeberge im tropischen Africa. Z. f. Allg. Erdk. 1853. I, p. 230—240.

Gumprecht, T. E.: Ueber den grossen Süd-Afrikanischen Volks- und Sprachstamm. Monatsberichte der Ges. f. Erdk. in Berlin. N. F. VI. 1849, pp. 142—191. Vergl. auch: VII. 1850, pp. 239 bis 291.

Gumprecht, T. E.: Zur Kunde von Süd-Afrika. Z. f. Allg. Erdk. V. 1855, p. 200.

Guyot, **Arnold**: Ueber die Struktur des Afrikanischen Kontinents. Geogr. Mitth. 1857, p. 383.

Hassenstein, B.: Mémoire zur Karte von Inner-Afrika, im Maassstab 1:2,000,000. Geogr. Mitth., Ergänzungsband II. p. 1 ff. Ueber Blatt X. (Tanganyika-See, Uniamwesi) pp. 49—50.

S. ebenda die Aufführung und Besprechung der gesammten bis 1863 bekannten Journalliteratur über Burton's und Speke's erste Reise.

Hassenstein, B.: Bemerkungen zur Karte der Region des Kilima-Ndscharo und Kenia in Ost-Afrika. Geogr. Mitth. 1864, pp. 449—456 und Tafel 16.

Der Text giebt eine specielle, chronologische Uebersicht über alle von Krapf ausgeführten Reisen ins Innere und an der Küste.

Höhenlage der Ost-Afrikanischen Seen. Geogr. Mitth. 1864, p. 391.

Johnston, K. jun.: Map of the Lake-Region of Eastern Africa, showing the sources of the Nile recently discovered by Dr. Livingstone. With Notes on the exploration of this region, its physical features, climate and population. [Mit Mémoire von 32 pp.] Edinburgh u. L. 1870.

Sehr fleissige, alles bisher über die grosse Seeregion erschienene Material beherrschende Karte mit guter Terrain-Darstellung.

Journey of Moors from Benguela to Mozambique. Proc. of the R. Geogr. Soc. 1856. No. 3, p. 55.
Vergl. Nouvelles Annales des Voyages 1856. IV, p. 97.

Kirk, J.: Notes on the gradient of the Zambesi, on the level of Lake Nyassa, on the Murchison Rapids and on Lake Shirwa. Mit 1 Karte. J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXXV. 1865, pp. 167—169.

Enthält 22 mittelst Barometer, Aneroid und Kochthermometer bestimmte Höhenmessungen.

Kirk, J.: Report on the natural products and capabilities of the Shiré and lower Zambesi valleys. Proc. of the R. Geogr. Soc. Vol. VI. No. 1. p. 25—32.

Brief, dat. Senna 28. Dec. 1860, enthaltend speciellere Notizen über die vegetabilischen Producte der von Livingstone's Expedition besuchten Gegenden am unteren und mittleren Zambesi und am Schire.

Krapf, Dr. **Ludwig**: Journal seiner Reise nach Ukambani, 1849. Verhandl. d. Ges. f. Erdk. 1851. VIII. p. 193. Vergl. Missionary Intelligencer 1850. No. 17 und Nouv. Annales des voyages 1850. IV. p. 5. 143. 1851. I. p. 51. 283.

Krapf, Dr. L.: Journal d'un voyage au Ouadigo, au Ouachinsi et à l'Ousambâra, contrées de la côte d'Afrique dans le sud et le sud-ouest de Mombaze. Nouv. Annales des voyages 1851. III. p. 113. IV. p. 72.

Krapf, Dr. L.: Aus einem Schreiben des Missionärs ——. Z. f. Erdk. I. 1853. p. 490.
Sprachliches aus Südost-Afrika.
Vergl. Monatsberichte etc., Neue Folge VI. 1850. p. 232 und XIII. 1851. p. 33. (Briefe und vorläufige Berichte über seine Reisen und Sprachstudien.)
Vergl. auch Abth. I, II, IV dieser Uebersicht.

Krapf (u. **Rebmann**): Courses et excursions dans l'Afrique orientale. Nouv. Annales des voyages. Nouv. Sér. XXXI. 1852. p. 129. 1853. I. p. 146. 257. III. p. 5. 1854. I. p. 257. II. p. 62. und Bull. de la Soc. de Géogr. IV. Sér. III. 1852. p. 137. 457. IV. Sér. VII. 1854. p. 256. XI. 1856. p. 234. XII. 1856. p. 294 ff.

Krapf, Dr. L.: Kurze Beschreibung der Masai- und Wakuafi-Stämme im südöstlichen Afrika. Ausland 1857. No. 19. 20.

Krapf, Dr. J. **Lewis**: Travels, researches and missionary labours, during an eighteen years residence in Eastern Africa. L. 1860. (Amerikanische Ausgabe, Boston 1860.)

Krapf, Dr. L.: Ueber Ost-Afrika. Geogr. Mitth. 1863. p. 158.

Lacerda: Reise zum Kazembe. In Annaes Maritimos e Coloniaes, publiçao mensal, redigida sobra direcao da Assosiaçaa Maritima e Colonial por Terceira, 1844—45.
Vgl. Cooley Inner-Africa laid open. pp. 26—37.

Meinicke, C. E.: Krapf's und Rebmann's Reisen im östlichen Südafrika. Mit 2 Karten (v. Kiepert). Z. f. Allg. Erdk. 1860. N. F. IX. p. 22 ff. und Tafeln Ia und b. Maassstab 1:5,000,000 und 1:2,000,000.

Ritter, C.: Dr. Krapf's Reise von Mombas zu dem Lande der Schneeberge in Ukamba unter dem Aequator, 1849. Mit Karte. Monatsber. d. Ges. f. Erdk. N. F. VIII. 1851. p. 193.

Ueber David Livingstone's Reisen; chronologischer Ueberblick.

I. Livingstone's Reise quer durch Afrika, 1856.

Hauptwerk: **David Livingstone:** Missionary Travels and Researches in South-Africa, including a sketch of sixteen year's residence in the Interior of Africa, and a journey from the Cape of Good Hope to Loanda on the West Coast, thence across the continent, down to the River Zambesi to the Eastern Ocean. With Portrait, maps by Arrowsmith and numerous Illustrations. L. (Murray) 1857.

Deutsche Uebersetzungen: 1) Missionsreisen und Forschungen in Süd-Afrika. Autorisirte Ausgabe für Deutschland von Dr. Herm. Lotze. Leipzig (Costenoble) 1858. 2) Livingstone der Missionär. Erforschungsreisen im Innern Afrikas, Schilderungen etc. Leipzig (Spamer) 1859.
A. u. d. T.: Das Buch der Reisen und Entdeckungen.

Livingstone, David: A popular account of missionary travels and researches in South-Africa; with map and illustration. L. 1861. 8°.

Süd-Afrika im Jahre 1858. Eine geographische Skizze der neu erforschten Regionen des Inneren. Vornehmlich nach Dr. D. Livingstone von E. Behm. Geogr. Mitth. 1858. p. 177. Mit Karte.

Die sehr zahlreichen Notizen und Aufsätze über diese wichtige Reise, in deutschen, englischen, französischen u. anderen Journalen sämmtlich aufzuführen ist überflüssig; es seien nur einige erwähnt:
J. of the R. Geogr. Soc. Vol. 26. 1856. p. 78 ff.
Geogr. Mitth. 1857. Mit Karte. Cooley, über L.'s Reise, ebenda 1855. p. 311; 1855. p. 41; 1856. p. 486.
Das Ausland 1857. No. 48 ff. — Europa 1857. No. 47.
Bibliothèque Universelle de Genève 1857 und 1858.

Schwedische Uebersetzung: Livingstones Reise i Syd-Africa. Oversat efter den engelske Original ved M. Th. Wöldike. Kjöbenhavn (Wöldike). 1858.

Französische Uebersetzung: V. A. Malte-Brun: Resumé historique des explorations faites dans l'Afrique australe de 1849 à 1856 par le Rév. Dr. D. Livingstone. Paris (Bertrand) 1857. Mit Karte im Maassstab 1:16,419,000 von Malte-Brun.
Besonderer Abdruck aus Malte-Brun's Nouvelles Annales des voyages 1857. II.

Jomard, M.: Rapport sur les Découvertes de M. D. Livingstone. Bull. de la Soc. de Géogr. 1857.

Jomard: Rapport sur le prix annuel pour la découverte la plus importante, — concernant les voyages de M. D. Livingstone. Ebenda 1857.

II. Livingstone's Reisen auf dem untern Zambesi, dem Rovuma und dem Nyassa-See, 1858—1864.

Geogr. Mitth. 1859 p. 78, 353, 484. 1860 p. 149, 160. 1861 p. 233, 355. (Fahrt auf dem Rovuma 1861.) 1863 p. 107.

Proc. of the R. Geogr. Soc. Vol. IV. 1860. No. 1 u. ff.

Z. f. Allg. Erdk. 1859, 1860, 1861.

Das Ausland 1861. No. 19. p. 453. (Rae's Bericht über L.'s neue Forschungen bis Febr. 1860.)

Vorläufige Notizen und Berichte über die erste Expedition zum Niassa-See: Proc. of the R. Geogr. Soc. 1859 pp. 99—106. (Baines Notes on the Zambesi Expedition.)

Entdeckung des Schirwa-See's und Shire-Flusses, s. u. A. Geogr. Mitth. 1859 p. 353, 484; 1860 pp. 149—152.

Entdeckung des Niassa. Ebenda 1860 p. 160.

Livingstone's Expedition to Lake Nyassa in 1861—1863. J. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. XXXIII. 1863 pp. 251—276.
Briefe von Dr. Livingstone, Missionär Burrup, Mr. Charles Livingstone, Missionär Stewart, Mr. Waller, Missionär Procter, mit verbindenden Notizen.

Livingstone, Charles: On the Batoka Country. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. VI. No. 1. p. 32. 36.
D. Livingstone's Sohn und Begleiter schildert hier sehr ausführlich diesen am mittleren Zambesi wohnenden, durch Intelligenz und Arbeit ausgezeichneten Volksstamm.

Livingstone, Dr. David: Brief an Dr. Heinrich Barth, am Bord des „Pioneer" im Fluss Zambesi, den 18. Febr. 1862. Z. f. Allg. Erdk., Juli 1862 pp. 65—68.
Eine der ersten in Europa anlangenden Nachrichten über Livingstone's Entdeckung und Befahrung des Südendes des Nyassa im Sept. 1861; und über die Beschaffenheit desselben.

Barth, Dr. H.: Afrikanische Beiträge. a) Brief Dr. David Livingstone's; dat. 24. Dec. 1863. b) Auszug aus einem Brief Capt. Burton's. Z. f. Allg. Erdk. 1864. Juni. pp. 517—526.
Livingstone berichtet über seine Fahrt auf dem Nyassa, Bereisung des Marawi-Plateaus westl. davon, über die Aufgabe der Mission am Schire etc.

Baines, Th.: Notes on the Zambesi Expedition from the Journal of Th. Baines. Communicated by Dr. Livingstone. Proc. of the R. Geogr. Soc. Vol. III. 1859. No. 3.

Livingstone, Dr. D.: Recent operations on the Zambesi. In: Christian Work; a Magazine of religious and missionary information. May 1864.

Livingstone's Thätigkeit am Sambesi-Fluss. Das Ausland 1864. pp. 516—519.

Livingstone, D. and **Ch.:** Narrative of an expedition to the Zambesi and its tributaries, and of the discovery of the lakes Shirwa and Nyassa, 1858—1864. 8°. 624 S. Mit Karte und Illustrationen. L. 1865.

Das Hauptwerk über diese Reisen. S. d. Recensionen in allen Fach-Zeitschriften.

Livingstone, D. und **Ch.:** Neue Missionsreisen in Süd-Afrika, unternommen im Auftrag der englischen Regierung. Forschungen am Zambesi und seinen Nebenflüssen nebst Entdeckung der Seeen Schirwa und Nyassa in den Jahren 1858—1864. Autorisirte vollständige Ausgabe für Deutschland. Aus dem Englischen von J. E. A. Martin. 2 Bde. 8°. 728 S. mit Karte und Illustrationen. Jena und Leipzig (Costenoble) 1866.

Livingstone's Expedition nach dem Zambesi, Niassa, Rovuma etc. S. Geogr. Mitth. 1857 p. 340; 1858 p. 418; 1859 p. 78, 353, 484; 1860 p. 160; 1861 p. 233; 1861 p. 355; 1862 p. 356; 1863 p. 107; 1864 p. 233.

Meist Notizen, Uebersetzungen, Briefe aus den gleichzeitig erschienenen Originalberichten der englischen Geogr. Journale.

Waller, H.: Dr. Livingstone's Discoveries. Athenaeum 1867, 13. April. p. 486.

Zusammenstellung aller Nachrichten über den Räuberstamm der Mazitu am Nyassa, welcher dieser frühere Begleiter Livingstone's erfahren konnte, nämlich ihre Wanderung von Süden her über den Zambesi, ihre Kämpfe mit den Eingebornen, ihre Stammesnamen etc. Der Aufsatz dient als Entgegnung eines Angriffs des bekannten Streithahns Cooley auf Angaben Livingstone's.

Findlay, A. G.: On Dr. Livingstone's last journey and the probable ultimate sources of the Nile. Mit 5 Kärtchen. J. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. XXXVII. 1867. p. 193—212. Vgl. auch Proc. of the R. Geogr. Soc. Vol. XI. p. 232—246.

Seward, Dr. **G. E.** and Dr. **J. Kirk:** Despatches and letters relating to the last journey and reported death of Dr. Livingstone. Mit 1 Kartenskizze. Proc. of the R. Geogr Soc. of London. Vol. XI. No. 3. pp. 124—148.

Alle, bis zum Abgang der Young'schen Expedition reichenden Nachrichten, grösstentheils die zweifelhaften Aussagen der überlebenden Diener des Reisenden.

Young, E. D.: Report of the Livingstone-search-expedition. J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXXVIII. 1868. p. 111—118.

Ziemlich dürftiger Bericht über das wahre Schicksal des todt geglaubten grossen Forschers. Geographische Ausbeute fast gleich Null.

Young, E. D.: The search after Livingstone; a diary kept during the investigation of his reported murder. Revised by H. Waller. 12°. London 1868.

Lacerda, J.: Exsmen das viages do Doutor Livingstone. 8°. 457 pp. Lissabon 1868.

Livingstone, Dr. **D.:** Letters and despatches. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. XIV. No. 1. p. 8—18.

Briefe vom Bangweolo-See, datirt Juli 1868; Uebersetzung s. Geogr. Mitth. 1870 p. 185 ff.

III. Livingstone's Reisen, 1869, 1872.

Beke, Dr. **Ch.:** The Regions of the Cazembe and Dr. Livingstones recent explorations. Mit 1 Karte. Illustrated Travels ed. by Bates 1870. Parts 14. 15. 16. 21. 22.

Beke, Dr. **Ch.:** The sources of the Nile. Nature 5. Mai 1870.

Streitschrift über Livingstone's neueste Entdeckungen.

[**Hahnemann, F.**] Eine Kartenskizze von Dr. Livingstone's neuen Forschungen. Geogr. Mitth. 1870 p. 184. Mit 2 Karten, Tafeln 9 und 10.

Der Text bringt mit einem Brief des langvermissten Reisenden an Dr. Kirk in Zanzibar die ersten Notizen über Livingstone's wichtige Entdeckungen im Westen und Süden des Tanganjika. Daran schliesst sich eine sehr dankenswerthe, tabellarische Uebersicht von Livingstone's 30jährigen Reisen in Südafrika von 1840—1869 und in Tafel 9 eine von Herrn Fr. Hahnemann gezeichnete Karte, in welcher zum erstenmal in gründlicher und zuverlässiger Weise die Resultate der portugiesischen Reisen seit 1798 nach den Originalquellen zusammengestellt sind.

Documents relating to the Livingstone search- and relief-expedition. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. XVI. 1872, No. V., pp. 412—442.

Beke, Dr. **Ch. T.:** Dr. Livingstone and his discoveries. — The Athenaeum 1872; 13. Juli p. 53; 3. Aug. p. 149; 10. Aug. p. 180. — Vergl. auch Cassel's Magazine Sept. 1872.

Stanley und Livingstone in Ostafrika. Globus Bd. XXII. 1872, No. 1, pp. 12—14. No. 4, pp. 57—59.

Chaix, P.: Analyse et extraits des derniers voyages de Livingstone. Mit 1 Karte. Le Globe, organe de la Soc. de Géogr. de Genève. T. V. 6 et 7. liv.

Livingstone's discoveries. Mit 2 Karten. — Ocean Highways, edited by Cl. Markham, Sept. 1872, pp. 172—174.

Aufsatz und Karten sind die ersten Versuche, L's. neue Entdeckungen im obern Quellgebiet des Kongo geographisch zu fixiren.

Stanley, R. M.: How I found Livingstone; travels, adventures and discoveries in Central Afrika; including four months residence with Dr. Livingstone. 8⁰. 759 pp. mit 6 Karten und 53 Illustr. London 1872.

Unter den zahlreichen Besprechungen dieses interessanten Buches führe ich nur die aus Petermann's Geogr. Mitth. 1873, p. 194 an und eine Uebersicht seiner Reisen, nebst Karte von Fr. Hanemann, ebendas. 1873, p. 21, u. Tafel 2.

Behm, E.: Dr. Livingstone's Erforschung des Oberen Congo. I. Beweise für die Identität des Lualaba mit dem Congo. Geogr. Mitth. 1872, p. 405. II. Uebersicht der bisherigen Ergebnisse, 1873, p. 21.

Livingstone's Afrikanische Entdeckungen. — Das Ausland. 1872, No. 31, pp. 721—726.

Livingstone's und Stanley's Forschungen in Inner-Afrika. — Das Ausland 1873, No. 8, pp. 144—148.

Duveyrier, H.: Les explorations de Livingstone dans la région des lacs de l'Afrique orientale. Mit 1 Karte. — Bull. de la Soc. de géogr. de P. Oct. 1872, pp. 337—355.

Vgl. Geogr. Mitth. 1873, p. 159.

Beeton, S. O., and R. Smith: Livingstone and Stanley. — An account of Dr. Livingstone's early career, his travels and discoveries. Also a Sketch of the modern explorations of the Nile, and Mr. Stanley's mission to Africa, etc. 8⁰. 104 pp. mit Illustr. London 1872.

Bates, H. W.: The finding of Dr. Livingstone. — Illustrated Travels, edited by Bates. IV. 1872. Part XLVI., pp. 316—320.

Markham, C. R.: The Livingstone search- and relief-expedition. — Proceedings of the R. G. Soc. Vol. XVI. 1872. No. III, pp. 158—167; s. auch pp. 145, 184, 203, 225, 241.

The finding of Livingstone; by H. M. Stanley. — Enlarged edition, giving the full extent of Mr. Stanley's letters and despatches, now first printed in this country, together with Dr. Livingstone's account of his recent discoveries. 8⁰. 330 pp. London 1873.

de Compiegne et Marche: Expédition à la recherche de Livingstone par la côte occidentale d'Afrique. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. Febr. 1873, pp. 193—195.

Livingstone's, Dr., Letters to Sir Thomas Maclear. (Prof. Noble's Cape Monthly Magazine, October 1872, pp. 242—249; daraus abgedruckt in Proc. of the R. Geogr. Soc. XVII. 1873. No. 1, pp. 67—73.)

Briefe dat. Manyema, Nov. 1870 u. Ujiji, 17. Nov. 1871.

Die neuesten Entdeckungen L's. und ihre Bedeutung. — Gaea, redigirt von H. J. Klein. 9. Jahrg. Heft I.

Cameron, The Livingstone relief expedition under Lieut. ——.

Ocean Highways, ed. by Cl. Markham, Aug. 1873, pp. 199—201.

Mac-Queen, James: Notes on the present state of the geography of some parts of Africa. — J. of the Geogr. Soc. 1850, p. 235.

Mac-Queen, J.: Views on Geography of Central Africa. — Proc. of the R. Geogr. Soc. 1856, p. 12 und J. of the R. Geogr. Soc. 1856, p. 109.

Mac-Queen, James: Observations on the Geography of Central-Africa. — Proc. of the R. G. Soc. Vol. III. 1859.

Malte-Brun: Declaration d'un Souaheli, etablissant que le grand lac d'Ukerewe est distinct de celui de Nyassa. — Nouv. Annales des voyages, 1857, I. p. 79.

(Aus dem Athenäum vom 12. Juli 1856, p. 867 entnommen.)

Manuel, J.: Carte des sources du Nil Blanc et de ses affluents. Pour servir et aider à l'extension et au développement des opérations commerciales avec le Soudan oriental et équatorial. Dressée sur les documents les plus récents coordonnés avec les indications recueillies auprès des traitants européens et arabes trafiquant dans ces contrées et publiée sous les auspices de son Altesse Ismaël Pacha, Khédive. 1870. 2 Bl. 1 : 2,850,000. Chromolith. Paris.

Der Text zu dieser, sehr elegant aber ohne Gründlichkeit ausgeführten Karte findet sich im Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. 1871. Sept. u. Oct.

Meinicke: Krapf's und Rebmann's Reisen im östlichen Südafrika. — Z. f. Erdk. N. F. IX. 1860, p. 22.

(Mission am Nyassa.) — Three years in Central-Africa, bring a history of the Oxford, Cambridge. Dublin and Durham-Mission. Prepared by order of the general committee. 8⁰. 106 pp. mit 1 Kartenskizze und landschaftlichen Ansichten. London 1863.

Specielle Berichte über die missglückten Missionsversuche in Magomero und Chibisa südlich vom Nyassa. Enthält ausser einer Kartenskizze der Gegend um die Stationen, zwischen dem Schire-Fluss und dem Schirwa, äusserst wenig Geographisches. Eine Recension s. Geogr. Mitth. 1865, p. 78.

Murchison über die Beschaffenheit dèr Central-Regionen Afrika's. Geogr. Mitth. 1857, p. 340.

Neumann: Forschungsreisen von Zanzibar nach Central-Afrika. — Z. f. Erdk. N. F. VI. 1859, p. 386.

New, Rev. Ch. and R. Bushell: Letter to Dr. Kirk or an ascent of Mount Kilima-Njaro. — Proc. of R. G. S. Vol. XVI. 1872. No. III, p. 167—171.

Ueber diese neueste Besteigung des Schneeberges und zwar bis zur Schneegrenze siehe Behm's Geogr. Jahrbuch 1872, p. 416 und Petermann's Geogr. Mitth. 1872.

Petermann, A.: The Snowy Mountains of Eastern Africa. — The Athenaeum 1853, No. 1348.

Petermann, A.: Ukerewe, das grosse Binnenmeer von Inner-Africa. Geogr. Mitth. 1855, p. 233.

Petermann, A.: Atlas der neuesten Entdeckungen in Afrika. Eine Sammlung von 12 Kartenblättern, welche die Resultate der in dem Decennium 1850 bis 1860 ausgeführten hauptsächlichsten Reisen graphisch veranschaulichen. Gotha 1860. Fol.

Peters, W.: Der Muata Cazembe und die Völkerstämme der Marawis, Chevas, Muizas, Muembas, Lundas und andere in Süd-Afrika. — Mit einer Karte. Z. f. Erdk. 1856, pp. 257, 369.

Ueber Monteiro's Expedition nach Lucenda 1831 und 1832.

Peters, Wilh.: Bericht über die auf Befehl Seiner Majestät des Königs ausgeführte Reise nach der Südostküste Afrika's. — Monatsberichte d. Ges. f. Erdk. Berlin. N. F. I. 1844, p. 262. III. 1846, pp. 84, 97, 234. (Briefe aus Guilimane, Tete, Chupanga, 1844 und 1848.) V. 1847, 1848, pp. 261 und 272.

Portuguezes, Exploraçaos dos —— no interior d'Africa meridional. Documentos originaes e copias. — Annaes maritimos III. 2. 1843, pp. 162, 223, 278, 423, 493, 538. — IV. 1844, pp. 286, 303, 334, 377, 425.

Ravenstein: On lake Nyanja. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London. Vol. VI. No. 1, p. 21.

Versuch eines Beweises, dass Livingstone's See Niassa nicht identisch mit dem von Roscher erreichten sei.

Rebmann, J.: Journal d'un excursion au Djagga, les pays des Neiges de l'Afrique orientale. — Nouvelles Annales des voyages 1849. II. pp. 257, 300.

Rebmann, J.: Letter from the Rev.——. Report of the British Association 1854. Transactions p. 123.

Ritter, C.: Ueber den neu entdeckten grossen Binnensee im südlichen Afrika. Monatsberichte N. F. VI. 1850, p. 297.

Rowley, Rev. H.: The Universities' Mission to East-Central-Africa from its commencement to its withdrawel from the Zambesi. 8°. Mit Karten. London 1866.

Geschichte der von Livingstone am Schire gegründeten Station, geschrieben von einem der überlebenden Missions-Mitglieder.

Schirren, C.: Der Njandscha und die hydrographischen Merkmale Afrika's. Riga u. Leipzig 1856. 8°.

Ausführliche Besprechung der von Schirren ausgesprochenen Hypothesen etc. siehe Geogr. Mitth. 1856, p. 483.

Ueber Speke's und Grant's Expedition.

Speke and Grant: Abstracts from Letters from the East African Expedition under Captains ——. Proc. of the R. Geogr. Soc. Vol. V. No. 1.

Vorläufige Briefe über die Vorbereitungen zu der zweiten Expedition Speke's, in Begleitung Grant's, 1860 und 1861.

Ueber den weiteren Verlauf dieser interessanten Expedition, welche bekanntlich den Aequator im Westen des grossen Nyanzabeckens überschritt und am oberen Nil mit Petherick zusammentraf s. vorläufige Notizen und Briefe in den oben angeführten Proc., oder in Geogr. Mitth. 1860, p. 198; 1861, pp. 117, 326; 1862, p. 481; 1863, p. 273 (über Speke's Karte der Nilquellen). 1863, p. 388. (Das Klima am Ukerewe, nach Speke und Grant) etc.

Speke, Capt. I. H.: What led to the discovery of the source of the Nile. 8°. Mit Karten. Edinburgh 1864.

Besonderer Abdruck der Speke'schen Berichte in „Blackwoods Magazine" über seine, entweder allein oder in Capt. Burton's Begleitung ausgeführten Reisen im Somali-Land, an der Küste, nach Usambara, ins Innere zum Tanganjika und zum Victoria Nyanza, mit wenigen erläuternden Zusätzen.

Die Entdeckungen der Nilquellen durch **Speke** und Grant. Geogr. Mitth. 1863, p. 229.

Speke, Capt. J. H.: On the Commerce of Central-Africa. — Transactions of the Bombay Geogr Soc. XV. 1860, p. 138.

Vergl. auch d. Artikel Burton und Grant.

The South African Quarterly Philosophical Journal. Capetown. 8°. 1829 u. 1830.

Enthält viele interessante Aufsätze und Notizen aus dem Gesammtgebiet der Naturwissenschaften über Südafrika, unter Anderen: Dr. Smith, Description of the Birds inhabiting Southern Africa. Heft I und II; J. Bowie, Sketches of the Botany of South Africa; Heft I. Bowie, On the Culture of Exotic Vegetables adopted for the soil and climate of Southern Africa etc.

Thornton, R. — s. Decken's Expeditionen.

Valdez, F. J.: Ueber das Reich Cazembe im Innern Süd-Afrika's. Ausland 1862, Nr. 5.

Vegetation of the newly-discovered Lake districts of Eastern Africa. In: Colburn's New Monthly Magazine. März 1864.

Vienne, Ch. de: De Zanzibar à l'Oukami, route des lacs de l'Afrique équatoriale. (Bull. de la Soc. de Géogr. de P.) 1872. Oct. pp. 356—369.

Geographische und commerzielle Notizen über die Handelsstrasse von Bagomoyo nach Uniamuesi im Allgemeinen und bei Ukami, welches der Verfasser besuchte, im Speciellen.

Wakefield, Th.: — Das östliche Quellgebiet des Weissen Nil nach den Erkundigungen des Missionars ——. Geogr. Mitth. 1871, p. 366.

Uebersetzung des in Abtheilung IV specieller angeführten wichtigen Aufsatzes.

Wyld, J.: Map of Africa, showing the discovery of the sources of the Nile, etc. London, Wyld 1873.

Zeithammer: Rückblicke auf die Geschichte der geographischen Erforschung Süd-Afrika's. — Mitth. der k. k. geogr. Ges. in Wien. IV. p. 165.

Dieser inhaltreiche Aufsatz verbreitet sich über die gesammte Literatur von Süd-Afrika von Ptolomäus bis zum Jahre 1860 und ich mache besonders darauf aufmerksam, da er mit grosser Sachkenntniss nicht allein die chronologische Entwickelung unserer Kenntniss des südlichen Kontinents klar darlegt, sondern auch einige orientirende Winke über Werth und Umfang der angeführten Quellen giebt.

Zustand unserer Kenntnisse vom Innern Süd-Afrika's, und die Portugiesen im Küstenlande. Z. f. vergl. Erdk. X. 1850, p. 409.

Abtheilung IV.

Das Gallaland, das Gebiet des Djuba-Flusses und die Somali-Halbinsel.

---

d'Abbadie, A.: Lettre écrite du pays d'Önarya. — Bull. de la Soc. de Géogr. III. Sér. III. 1845, pp. 52–62. Vergl. Revue de l'Orient XI. 1846, p. 197.

Enthält die vorläufige Bestimmung der Position des Hauptortes von Enarea, Saka, und über die dortigen Flüsse, worunter der Godscheb (der vermuthliche Quellfluss des Djuba).

Vergl. auch Bull. de la Soc. de Géogr. IV. Ser. Vol. III. p. 133 u. 137, über d'Abbadie's Rückkehr aus Kaffa und den Flüssen Boro und Godjab, welche d'A. für die Quellflüsse des Weissen Nil hält.

d'Abbadie, A.: Lettres écrites d'Abyssinie (Aug. 1847). Nouvelles Annales des voyages. 1847. IV. pp. 82—101 und Bull. de la Soc. de Géogr. 1851. pp. 237—248 und 340—353.

d'Abbadie, A.: Sur les Nègres Yambo. — Bull. de la Soc. de Géogr. IV. Sér. III. 1852, pp. 353—357.

d'Abbadie, A.: Note sur le Kafa. Bull. de la Soc. de Géogr. II. Sér. Vol. XVII. 1859, pp. 170—180. Vol. XVIII. p. 355.

Nachrichten und Erkundigungen über die nördlichen Gallastämme, welche bei den Abessiniern Sidama genannt werden, sich selbst aber Gomara nennen. Im Anschluss giebt d'A. eine kleine Liste von Flüssen und Dörfern des Landes.

d'Abbadie, A.: Notice sur les Gallas. — Bull. de la Soc. de Géogr. II. Sér. Vol. XIX. p. 452.

d'Abbadie, A.: Notices sur le Kafa, les Woratta, Limmou, Gonda etc. Bull. de la Soc. de Géogr. II. Sér. Vol. XIX.

d'Abbadie, Antoine: Géodésie d'une partie de la haute Éthiopie. Revue et rédigée par Rodolphe Radau. 3 Fascicules. 4°. Paris 1860—1863.

(d'Abbadie, A.) — Lettres de Mrs. F. G. Massaja et de M. Léon des Avanchers à M. Antoine d'Abbadie. — Bull. de la Soc. de Géogr., April 1861, pp. 328—333.

In diesen Briefen bespricht der Missionsprediger Massaja die Sitten der Sidama, Léon des Avanchers, der zweite der in Kaffa thätigen Missionäre, bringt Argumente bei, nach welchen die drei „Gibbe" genannten Flüsse in Kaffa und Enarea den oberen Djubafluss bilden, — eine Annahme, welche bei Zeichnung der Uebersichtskarte zum 2. Band des v. d. Decken'schen Werkes massgebend war. — Doch wartet diese zwischen Beke, d'Abbadie, Avanchers, Lejean, Harris u. A. viel diskutirte Frage noch der endlichen Lösung.

Arc-Angelo: A sketch of the River Juba or Gochob, or Gowin from a trip up the stream in 1844. — United Service Journal 1844 I. p. 278.

S. darüber C. v. d. Decken's Reisen Band II. p. 292 ff.

Avanchers, Léon des, R. P.: Esquisse géographique des pays Oromo ou Galla, des pays Somali, et de la Côte orientale d'Afrique. — Lettre à Mr. Antoine d'Abbadie. Bull. de la Soc. de Géogr. IV. 17. pp. 153—170. Mit Karte.

Die darin gegebenen Erkundigungen sind, soweit sie sich mit anderen Quellen in Einklang bringen konnten, in der Uebersichtskarte zum II. Band des Decken'schen Werkes zur Verwerthung gekommen. Sie sind grösstentheils durch Wakefield's Erkundigungen (s. daselbst) berichtigt worden.

Avanchers, Léon des: Lettre à M. Antoine d'Abbadie. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, 1862 Juni, pp. 381—385.

Dat. Gera, in Kaffa, 12. Juni 1861, enthält einige Bemerkungen über die Wasserscheide zwischen Sobat und Godjab (Djuba?), so wie über Länder- und Völkernamen im Quellgebiet dieser Flüsse.

Avanchers, Léon des: Lettre du Père ——, missionaire au pays de Gera à M. A. d'Abbadie: les pays Oromo-Sidama et le royaume de Gera. Mit 2 Karten. Bull. de la Soc. de Géogr. V. Ser. XII, 1866, pp. 163—174.

Der bekannte Missionar der Station Gera ist fleissig bemüht, Aufschlüsse über die verwickelten hydro- und orographischen Verhältnisse dieses Gebietes beizubringen. Er giebt nach eigener Anschauung ein Specialkärtchen über die nähere Umgegend von Gera, und eine zweite grössere Karte des Gebiets, vom Blauen Nil im Norden bis jenseit Kaffa im Süden, worin er seine zahlreichen Erkundigungen kartographisch zusammenzustellen bemüht gewesen ist. Doch lassen letztere jedenfalls noch sehr viele Unklarheiten und Zweifel, und sind mit grosser Vorsicht zu benutzen.

Avanchers, Léon des: Lettre du Père ——, Missionaire apostolique à M. Antoine d'Abbadie. — Bull. de la Soc. de géogr. de Paris, 1869, Mars et Avril, pp. 311—316.

Werthvolle Notizen über Kaffa und umliegende Landschaften und deren Bewohner, manches Neue enthaltend; begleitet von d'Abbadie's Commentaren.

Avezac, M. A. Pascal d': Essai sur la géographie du pays de Scoumal. Bull. de la Soc. de Géogr. de P. 1842. XVII. pp. 81—114.

Barker, W. C.: Extract report on the probable geographical position of Harrar, with some information relative to the various tribes in the vicinity. — J. of the Geogr. Soc. of London. 1842. XII. p. 238—244.

Barker, W. C.: On Eastern Africa. Ibid. XVIII. 1848. pp. 130—135.

Beke, Charles T.: On the Origin of the Gallas. Report of the British Association for the Advancement of Science. 1847.

Beke: On the countries south of Abyssinia. Journal of the R. G. S. XII, 1842, pp. 84—101; XIII, 1843, pp. 254—268. — Vgl. auch X, 1841, pp. 580—586 und XIV, 1844, pp. 1—75.

Beke: Sur le cours inférieur du Godjeb. — Bull. de la Soc. de Géogr. III. Sér. X. 1849, p. 315.

Beke: Enquiry into A. d'Abbadie's Journey to Kaffa to discover the source of the Nile. — London 1850. 8°. Mit 1 Karte.

Beke: Notes on Ayrton, on the River Godjeb. — J. of the R. Geogr. Soc. of London 1850, p. 289—292.

Brenner, Richard: Forschungen in Ost-Afrika. Das Land der südlichen Galla. Mit Karte. Geogr. Mitth. 1868, pp. 175, 361, 456.

Brenner, Richard: Expedition nach Ost-Afrika; 1870. Geogr. Mitth. 1870, pp. 161, 353.

Brenner, Rich: Kismayu an der Ostküste von Afrika. Geogr. Mitth. 1873, p. 40.

Notiz über eine neue, südlich der Jubamündung gegründete Somali-Niederlassung, welche als Zwischenstation des Karawanenverkehrs aus dem Innern nach Sansibar von grosser Bedeutung zu werden verspricht.

Brenner, Rich.: Reisen 1870 und 1871. Geogr. Mitth. 1871, p. 390; s. auch p. 69.

Eine kurze Uebersicht über einige, während einer Handels-Expedition längs der Somali- und Suaheli-Küste gewonnene geographische Resultate, deren vollständige Publikation aber noch zu erwarten steht.

Brenner, Dr. **Rudolph:** Der Gallaknabe Djilo. Globus 1870. XVIII. No. 11, pp. 161—166.

Notizen über den intelligenten Knaben, welchen R. Brenner aus den Galländern mit nach Merseburg gebracht hat.

Burton, Capt. **Richard:** First footsteps in East-Afrika or an Exploration of Harar. London 1856. Mit 2 Kartenskizzen.

S. darüber unter Anderm den speciellen Aufsatz und die Karte zu v. Heuglin's Reise an der Somaliküste in Geogr. Mitth. 1856, pp. 141—146 und p. 308. Der wichtigste Theil des Werkes ist die Beschreibung der Reise von Zeyla nach Harar, ein zehntägiger Aufenthalt daselbst; ferner das Capitel: die Somali, ihr Ursprung und ihre Eigenthümlichkeiten und als Anhang: des Lieutenants Speke Tagebuch während eines Versuchs, Wady Nogal zu erreichen.

Burton, R.: Narrative of a trip to Harrar. Journal of the R. G. S. XXV, 1855, pp. 136—150 und Bull. IX, 1855, pp. 337—362.

Karl Andree: **R. Burton's** Reisen nach Medina und Mekka und in das Somaliland nach Härrär in Ost-Afrika. Auch unter dem Titel: Forschungsreisen in Arabien und Ost-Afrika nach den Entdeckungen von Burton, Speke, Krapf, Rebmann, Erhardt und Anderen. Bd. I. Jena (Costenoble) 1861.

Vergl. Geogr. Mitth. 1861, p. 124.

Burton, R. F.: Mémoire sur la route de Zeyla à Harar. Bull. de la Soc. de Géogr. IV. Sér. Vol. IX, p. 337.

Burton, R. F.: Description de la Ville d'Harar. — Nouvelles Annales des voyages 1855. IV. p. 79.

Christopher, Lieut. **W.:** Extract from a journal kept by ——, commanding the H. C. Brig of War Tigris on the East-Coast of Africa, dated 8. May 1843. Mit Karte. Transactions of the Bombay Geogr. Soc. Vol. VI; wörtlich abgedruckt in J. of the R. Geogr. Soc. 1844. XIV. pp. 76—104.

S. über diesen, für die Küstenstrecke nördlich von Brava besonders wichtigen Bericht u. A. auch Harris Highlands of Ethiopia; Anhang von Macqueen.

Cooley, W. D.: On the Regio Cinnamomifera of the Ancients. — J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XIX. 1849, p. 166—191 und Kartenskizze.

Cooley, W. D.: Notice sur le père Pedro Paez, suive d'extraits du manuscrit d'Almàda intitulé Historia de Ethiopia á alta. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. Mai 1872, pp. 532—553.

Cruttenden, Charles J.: Report on the Mujjerthein Tribe of Somalies, inhabiting the district forming the Northeast point of Africa. — Transactions of the Bombay Geogr. Soc. Vol. VII. 1846. pp. 111—126.

Cruttenden, C. J.: On Eastern Africa. — J. of the Geogr. Soc. XVIII. 1848, p. 136—138.

Cruttenden, C. J.: Memoir on the Western or Edoor tribes, inhabiting the Somali Coast of Northeast-Africa, with the southern branches of the family of Darrood, on the banks of the Webbe Shebeyli. J. of the R. Geogr. Soc. 1849. XIX. p. 49—75.

Fraser, Commander **H. A.:** Memoranda and extracts from various sources relative to the capabilities of in the rivers Juba in East-Africa for Navigation; it and the Resources of the Countries adjoining. — Transactions of the Bombay Geogr. Soc. Vol. XVI. 1863, p. 78—87.

Compilation ohne Originalwerth; nach der Publikation des Decken'schen Werkes völlig werthlos geworden.

Gödel-Lannoy, R. Frhr. **v.:** Das Gebiet des Dschub-Flusses und dessen Dependenzen von Zanzibar. — Mitth. der Geogr. Ges. in Wien. 1871. No. 6, pp. 267—272.

Guillain, M.: Documents sur l'histoire etc. Deuxième partie, Tome I. pp. 387—542, Tome II. pp. 1—79, 113—189, p. 466, ff.

Dieses, in der Abtheilung I seinem ganzen Titel nach bereits angeführte Hauptwerk der ostafrikanischen Literatur bietet in seiner II. Abtheilung: Relation de voyage d'exploration, executé en 1846, 1847 et 1848 par le brick „le Ducouëdic" die reichhaltigste Belehrung über alle Verhältnisse der Hauptstädte der Somaliküste, und, nach Erkundigungen, über die Handelstrassen und Volksstämme des Inneren. Sie sind sowohl bei der Bearbeitung des 2. Bandes des Decken'schen Werkes, wie auch bei Zeichnung der Uebersichtskarte zum ersten Mal in umfangreicher Weise benutzt worden und ich verweise desshalb auf die betreffenden Abschnitte der beiden Werke.

Gumprecht, Th. E.: Ueber den Quilimanze. Monatsber. d. Ges. f. Erdk. 1849. VI. N. F. pp. 232—251.

S. darüber meine Bemerkungen zur Karte von Krapf's Reisen, in Geogr. Mitth. 1864, p. 449.

Harris, C. W.: The Highlands of Aethiopia, being the account of eighteen months residence of a british Embassy to the Christian court of Shoa. 2 Vols. 8°. London 1844.

Enthält in einem Anhang von Macqueen, mit Karte, in kritischer Zusammenstellung Alles, was über das südliche Somaliland, namentlich über den sogenannten Haines River, — Brenner's Webbe, — bis zum Jahre 1845 erkundet war.

Heuglin, Th. v.: Reise längs der Somaliküste im Jahre 1857. Mit Karte. Geogr. Mitth. 1858, p. 164; 1860, p. 418.

Bezieht sich vornehmlich auf die Nordküste der Somali-Halbinsel, enthält aber auch Notizen über das Innere, nach Erkundigungen, und Bemerkungen zu der speciellen Karte.

Jomard: Notice sur les Gallas de Limmou. — Bull. de la Soc. de Géogr. II. Sér. XII. 1839, p. 5. Mit Kartenskizze.

Enthält einige von dem Galla Ouaré aus Sabitché (zwischen 6—7° nördl. Br.) eingezogene Erkundigungen. — (Vergl. ebenda Ser. II. XIV. p. 240: berichtigende Bemerkungen d'Abbadie's über diese Notiz.)

Kersten, Dr. **Otto:** Ueber Kolonisation in Ostafrika. — Internationale Revue Aug. 1866. Wien.

Sehr beherzigenswerthe Vorschläge zu Kolonisations-Versuchen an der Ostküste von Afrika und über die reichen, noch fast unberührten Schätze jener Länder. Erschien auch als besondere Broschüre.

Klöden, Prof. Dr. **Gust. Ad. v.:** Das Stromsystem des Oberen Nil nach den neueren Kenntnissen mit Bezug auf die älteren Nachrichten. Mit 5 lith. Karten in gr. 4. u. Fol. Berlin.

Krapf, Dr. **L.:** Seereise an der südarabischen Küste von Aden bis Siut; an der ostafrikanischen Küste von Cap Guardafui bis zur Insel Sansibar. Ausland 1857, No. 42—46.

Die ersten Abschnitte dieses interessanten Tagebuchs über die 1843 und Anfang 1844 ausgeführte Küstenfahrt beziehen sich auf Punkte der arabischen Küste und interessante Bemerkungen über die Namen der Küstenstriche und Volksstämme der Somalihalbinsel. Dann folgt eine kurze Beschreibung der Suahili-Küste südlich bei Sansibar, ethnographische und historische Bemerkungen über die anliegenden Länder (z. B. über das Land Gonsi im Gallagebiet, weit im N.-W. von Brawa), über den Djuba, Schilderungen von Makdischu, Brawa, die Inseln Patta und Lamu, Takaunga und Mombas.

Lamoo: Brief des Subercargo der Hamburger Brig „Picciola" dat. Lamoo vom 28. Sept. 1845. — Monatsber. der Gesellsch. f. Erdk. Neue Folge VII. 1850, p. 224.

Lefebvre: Voyage en Abyssinie Vol. III, p. 97 enthält ein für das Quellgebiet des Juba beachtenswerthes Capitel: Bassin des Rivières Godjob et Sountou, nach Erkundigungen. Vergl. Bull. de la Soc. de Géogr. III. Sér. Vol. I, p. 51; woselbst ein Auszug von Obigem.

Lejean, M. G.: Note sur le royaume de Koullo au sud du Kafa. Mit Kartenskizze. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, 1864. Nov., pp. 388—391.

Fast werthlose Notizen nach den Erkundigungen einiger in der Missionsstation von Gaffat lebenden Eingebornen von Kullo, meist auf Handel und Erzeugnisse ihres Landes bezüglich. Die den Notizen beigegebene Skizze des Landes ist ein Facsimile der Originalzeichnung des Negers und gänzlich unverständlich.

Macqueen, J.: Journals of the Rev. Messrs. Isenberg and Krapf, detailing their proceedings in the Kingdom of Shoa, and Journeys in other parts of Abyssinia in the years 1839—42. 8°. 1843.

Macqueen: Abyssinia constructed from the latest and best authorities by James —— with additions by Major Harris. In Harris Highlands of Ethiopia. s. d.

Enthält die ganze Somali-Halbinsel mit der Reiseresultation Christophers. s. d.

Massaja, F. G. und Pater **Léon des Avanchers:** Briefe aus Kaffa, an Herrn Theodor v. Heuglin; Geogr. Mitth. 1861, pp. 171, 172.

Vergleiche Bull. de la Soc. de Géogr. 1861, p. 325.

Massaya, Mgr. F. G: Notions physiques et géographiques sur le plateau éthiopien, état moral des Sidamas, des Abyssins et des Gallas, succès des missionaires etc. Annales de la Propogation de la Foi, Januar 1865, No. 218, pp. 7—27.

Miles, Capt. **S. B.:** On the Somali country. — Proc. of the R. Geogr. Soc. Vol. XVI. 1872. No. III. pp. 149—157.

„Von Aden aus besuchte Capt. Miles zu Anfang des Jahres 1871 Bender Marayah an der Nordküste des Somali-Landes und machte von dort eine Excursion ins Innere nach dem Wady Tail. Ausser einigen ethnographischen und topographischen Notizen enthält der Bericht Bemerkungen über die alte Geographie der Somali-Küste und Nachweise über die Handelsproducte derselben, namentlich über den Weihrauch." — Geogr. Mitth. 1873.

Rae's Schiffbruch bei Ras Haffun. Aus Chamber's Journal übersetzt im Ausland 1861 Nr. 20.

Rigby, C. P.: An Outline of the Somauli Language, with Vocabulary. — Transactions of the Bombay Geogr. Soc. Vol. IX. 1850, pp. 129—184.

Rigby, C. P.: Englishmen in captivity in Eastern Africa. Proc. of the R. Geogr. Soc. 1866. X. p. 113.

Ritter, C.: Bericht von dem Flusse Goschop und den Ländern Enarea, Kaffa und Doko durch einen Eingebornen aus Enarea. — Verhandlungen der Ges. f. Erdk. IV. 1843, p. 172.

Röntgen: Ueber die Bewohner von Gingiro, südlich von Abessinien. — Archiv für Ethnographie I. 1808, p. 231.

Schubert, v.: Die Wüste der Danakils und das südabyssinische Hochland. — Portfolio für Länder- und Völkerkunde. 1853. II. p. 170.

Ueber die Insel Socotra.

Socotora, Reise nach der Insel ——. Geogr. Ephemeriden XXXIII. 1810, p. 139.

Socotora. Voyage à l'ile des ——. Annales des voyages X. 1870, p. 129.

Wellsted: Report on the island of Socotra. — J. of the Geogr. Soc. of London V. 1835, p. 129 und J. of the Asiatic Soc. of Bengal IV. 1835, p. 138.

Wellsted: A ramble amidst the rocky mountains of Socotra. — United Service journal. 1838. II. p. 309.

Socotra. — Tamarida, capitale de ——. Nouvelles Annales des voyages 1846. II, p. 385. Aus den Annales maritimes et coloniales. 1846 Mai, p. 555.

Heuglin, Th. v.: Skizze der Inselgruppe von Sokotra. Geogr. Mitth. 1861, p. 149.

Guillain: Documents sur l'histoire, la geographie et la commerce de l'Afrique orientale, Bd. II, pp. 343—387 etc.; enthält die ausführlichste Auskunft über die Insel Sokotra.

Somali-Land, Das. — Ausland 1856, No. 39 ff.

Somalis, le pays des ——. Bull. de la Soc. de Geogr. 1872. III, p. 333.

Speke, Captn.: Adventures in Somali Land. Blackwood's Magazine, May 1860. Vgl. Burton.

Kartographisch ausgebeutet in der Karte zu v. Heuglin's Reise an der Nordküste des Somalilandes. Geogr. Mitth. 1860, p. 418—437 und Tafel 18.

Wakefield, Rev. Thomas: Footprints in Eastern Africa or Notes of a visit to the Southern Gallas. — London, W. Reed. 1866.

Wichtige, das südliche Gallaland in geographischer und ethnographischer Beziehung bedeutend aufhellende Excursion, in N.N.W. Richtung von der Missionsstation Ribe aus, 159 miles oder 11 Tagereisen nach des Missionars eigener Schätzung. Die Route ist eingetragen in Karte V des 2. Bandes von C. v. d. Decken's Reisen.

Wakefield, Rev. T.: Routes of native caravans from the coast to the interior of Eastern Africa, chiefly from information given by Sadi Bin Ahédi, a native of a district near Gázi in Udigo, a little North of Zanzibar. — J. of the R. Geogr. Soc. of London, Vol. XL. 1870, pp. 303—339. — Mit Karte von Johnston junior.

Vergl.: Johnston, K.: Notes on the Rev. Thomas Wakefields map of Eastern Africa. Proc. of the R. Geogr. Soc. of London, Vol. XVI. No. II, pp. 125—129 und Geogr. Mitth. 1871, p. 366.

Seekarten.

Africa, Sheet VI. From the Juba Islands to Muscat, with the entrance to the Red Sea, by order of the Right Honorable the Lords Commissioners of the Admiralty under the direction of Captain Owen. 1822—1826. Maassstab 1:3,650,000.

Africa, East Coast, Trigonometrical Survey of the African Coast from Jibul Jarne to Sayara by Barker and Christopher 1841. Corrected to 1862. 2 Bl. 1:300,000. London, Hydrogr. Office 1863, No. 253b.

Eine Reduction dieser Karte mit einzelnen Ergänzungen s. Geogr. Mitth. 1860. Taf. 18.

Abtheilung V.

Die Ost-Afrikanischen Inseln.

---

1) Allgemeines. — Die Komoren, Seschellen und Amiranten, Nossibé, und die übrigen Inseln nördlich von Madagaskar.

Aubert du Petit-Thouars: Histoire des végétaux recueillis dans les îles australes de l'Afrique, par ——. Paris 1806.

Avanchers, Léon des ——: Notice géographique et historique sur les îles Séchelles. — Nouvelles Annales des voyages. 1857, Febr. Vergl. auch Nouvelles Annales de la Marine 1857, Dec.

d'Avezac, M. A. P.: Observations sur la nomenclature et le classement des îles et archipels de la mer de Madagascar. — Bull. de la Soc. de Géogr. III. Sér. VIII. 1847, pp. 129—141.
Bezieht sich vornehmlich auf die kleinen Inselgruppen nördlich und nordöstlich von Madagaskar.

Buache, N.: Recherches sur l'île de Juan de Lisboa. — Mémoires de l'Institut. IV. An XI. p. 291.

Capmartin et Colin: Essai sur les îles Comores. — Annales des voyages, XIII. 1811, pp. 129—170. — Deutsch in Bertuch's Geographische Ephemeriden XLIV. 1814; pp. 241—278.
Enthält unter Anderem Positionen und interessante Mittheilungen über Andjuan und seinen Hafenplatz, sowie über die Geschichte der Komorengruppe.

Codine, J.: Mémoire géographique sur le mer des Indes. 1 Vol. 8°. Paris 1868.
Das Werk enthält, einer Besprechung Barbié de Bocages im Bull. de la Soc. de Géogr. 1858, II, pp. 47—59 zufolge, meist Untersuchungen über die früheste Geschichte der Insel Madagaskar und der Maskarenen nach den Angaben der arabischen und portugiesischen Reisenden. Das Werk ist angefüllt mit gelehrten Untersuchungen über die Ethnographie Madagaskar's, gestützt auf langjährigen Aufenthalt in Réunion.

Cornwallis: über seinen Besuch der Insel Anjuan 1720; in Allgemeine Historie der Reisen. Bd. VIII.

Court, Mr. de ——: Nachricht von der Insel Anjuan. Aus dem Französischen in Peuchet Bibliotheque commerciale. Tome I. 1802, p. 409 übersetzt in Bertuch's Geograph. Ephemeriden XIV. 1804, pp. 171—185.
Mit vergleichenden, kritischen Bemerkungen des Uebersetzers.

Daullé, W.: État sanitaire de Nossi-Bé. Revue coloniale II. Série, T. XIV, pp. 690 - 697.
Mit statistischen Tabellen über den sanitätlichen Stand der französischen Besatzung von Hellville, 1854 und 1855.

Daullé, Dominique J.: Notice topographique et météorologique sur les établissements français de la côte Ouest de Madagascar: Mayotte et Nossi-Bé. — Nouvelles Annales de la Marine 1857, Novembre.

Daullé: L'isle de Mayotte — Annales d'Afrique 1858, No. 5 u. 6. Vergl.: Geogr. Mitth. 1858, p. 566, Recension No. 32.

Dufour, A. H.: Carte des Iles d'Afrique, comprenant Madagascar, Bourbon, Maurice. Paris 1858.

Duperray, M. L. O.: Remarques sur l'archipel nordest de Madagascar. Nouvelles Annales 1828. III. p. 125.

Escayrac de Lauture, Comte d'——: Mayotte, Madagascar et les transportés. — Revue de l'Orient. 1848, IV, p. 92. Vergl. 1849, VI, p. 376.

Frappaz, M.: Relation d'un voyage à Madagascar, à Anjouan et aux Seychelles pendant les années 1818 et 1819. — Annales maritimes 1820, p. 229.

Geoffroy, Lislet: Memoir and notice explanatory of a chart of Madagascar and the North-Eastern Archipelago of Mauritius; drawn up according to the latest observations, under the auspices and government of his Excellency Robert Townsend Farquhar, Governor etc. London 1819. 4°. Mit Karte.

Gevrey, A.: Essai sur les Comores. 8°. 307 pp. Pondichéry 1870.

Eine ausführliche Besprechung dieses inhaltreichen und wichtigen Buches s. Geogr. Mitth. 1871, p. 234.

Guillain: Document etc. Deuxième partie, Tome II. pp. 406—440: Avenir de Maïotte au point de vue commercial et agricole; — p. 405: Rectification de la longitude des îles Aldabra.

Guillain: Commerce de Nossi-Bé et de la côte Ouest de Madagascar. Revue coloniale. I. Sér. t. I. p. 245.

Guillain: Mayotte. — Revue de l'Orient. IX. 1851, p. 221.

Haye, Mr. de la ——: Journal du voyage des Grandes Indes, contenant ce qui s'est fait et passé par l'escadre de Sa Majesté envoyée sous le commandement de M——, depuis son départ de la Rochelle, au mois de mars, avec description exacte de toutes les villes, ports etc. 1670. 12°. P. 1698.

Herbert, Sir Thomas: Some years travels into divers parts of Asia and Afrique, describing especially the two famous empires, the Persian and Great-Mogul; London 1626 and revised and enlarged 1638. Fol., 1655, 1677. Mit Kupfern.

Eine holländische Uebersetzung erschien Dordrecht 1658. 4°; in der französischen (der am häufigsten citirten), von Jeremie van Vliet, Paris 1663, 4°, finden sich p. 39 ff. Nachrichten über die 5 Comora-Inseln, deren Namen, je nach der Nomenclatur der verschiedenen handeltreibenden Nationen aufgeführt werden. Der Verfasser besuchte Moheli, bei Gelegenheit einer englischen Gesandtschaftsreise nach Persien, um das Cap der guten Hoffnung herum und über Socotra, im Sommer 1626, und giebt mancherlei interessante Nachrichten über die Einwohner. (Vergl. Beckmann: Literatur der älteren Reisebeschreibungen, Bd. II, pp. 627—646).

Herland, J. F.: Essais géologique sur l'Ile de Nossi-Bé. — Revue coloniale, II. Série, Tome XV. 1856, p. 309 ff. Mit Karte.

Von allen bis 1868 über diese Insel publicirten Aufsätzen und Karten ist diese Arbeit Herland's, des genauesten Kenners der Insel, wohl die wichtigste und speciellste, nicht allein in geologischem, sondern auch in weiterem Sinne. Sie liegt desshalb auch vorzugsweise der Abtheilung des Decken'schen Werkes zu Grunde, welche Nossibé behandelt, nämlich Bd. II, pp. 201—213 und Karte No. III.

Herland, J. F.: Geologie von Nossi-Bé. — Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1857, Heft 3.

Horsey, A. de: On the Comoro Islands. — J. of the R. Geogr. Soc. XXXIV. 1864, p. 258 ff. — Vergl. Ausland 1865, Nr. 42 ff.

Jehenne, Capitaine de vaisseau, Mr. ——: Iles d'Afrique. Revue coloniale Tome IV. III. partie, pp. 129 ff.

Jehenne: Renseignements nautiques sur Nossi-Bé, Nossi-Mitsiou, Bavatoubé etc. (Côte Nord-Ouest de Madagascar) et sur l'île Mayotte. Paris 1850. 8°. (68 Seiten). Auszug aus den Annales maritimes et coloniales, 1843.

Iles Comores. — Magasin Pittoresque, Tome XXIII. Paris 1855. Fol. — Mit Kartenskizze und Holzschnitten.

Ich führe diesen Artikel aus einem französischen illustrirten Journal desshalb hier speciell an, weil er Auszüge aus einigen officiellen Berichten, mit Illustrationen, enthält, deren Originale mir trotz eifrigen Suchens nirgends vorgekommen sind:

pp. 99—101. Anjouan, Besuch des Commandanten Desfossés daselbst, 1846. Mit Ansicht von Mutsa-Mudu, u. A.

pp. 105—106, pp. 131—133. Moheli, mit 3 guten Illustrationen.

pp. 196—198. Mayotte, mit 3 Illustrationen.

pp. 259—261. la Grande-Comore ou Angazija. Mit Portr. des Sultan Achmet von Mroni; Ansicht von Mroni; und Abbildung des „Butr", eines Schiffes der Einwohner von Gross-Komoro. — Der Text ist dem Bericht eines Schiffslieutenants Bosse entnommen, welcher als Capitän der „Prudence" mit dem Gouverneur von Mayotta, M. Passoux in Mroni landete, am 6. Nov. 1844. Sie besuchten ausser diesem Hauptort noch Ikoni und die Westküste bis zur Nordwestspitze von Angazija und bringen manche Notizen, die bei der mangelhaften Kenntniss dieser Theile der Komoren, bis zu Dr. Kersten's Forschungen wohl zu berücksichtigen sind.

Joanna. A letter from a Gentleman on Board an Indiaman to his Friend in London, giving an Account of the Island of Joanna in the year 1784. London 1788. 8°.

Johanna. Visit to the island of ——. Asiatic Journal XIV. 1822, p. 236.

Jones, Sir W.: Hinzuan. Asiatic Researches Tome II. — Deutsch in Sprengel's Neue Beiträge zur Völker- und Länderkunde. XIII. Theil.

Diese Schilderung der Insel ist bis zum Jahre 1804 die ausführlichste, da Jones auch das Innere derselben besuchte und sie verdient desshalb umsomehr dem Bericht de Court's an die Seite gestellt zu werden, als beide den Gegenstand von verschiedenen Gesichtspunkten betrachten und sich gegenseitig ergänzen. — Denselben Bericht s. auch in deutscher Uebersetzung und mit Anmerkungen von Reinhold Forster als Anhang zu v. Follie: Reise in die Wüste Sahara, sowie Nachrichten von seinem Schiffbruche etc. Berlin 1795. Gr. 8°.

Kerhallet, Philippe de ——, capitaine de frégate: Considerations générales sur l'océan Indien. Paris 1853.

Kersten, Dr. Otto: Die ostafrikanische Inselwelt. — Bildet das Fünfte Buch in Band II von C. C. v. d. Decken's Reisen.

Die hierher gehörigen Abschnitte dieses wichtigsten Theils des zweiten Bandes sind: Madagascar, p. 89 ff.; die Seschellen, p. 111; Nossibé, p. 197; Gross-Komoro und sein Feuerberg, pp. 228—248. Die dazu gehörigen Karten: Tafel III. Nossibé, Maassst. 1 : 300,000 und Tafel IV. Angasija und Moali, Maassst. 1 : 500,000 mit 2 Cartons.

Klöden, Prof. Dr. G. A. v.: Afrikanische Inseln. 1. Abtheilung: Die Grünen Inseln. Die Comoren. — Separat-Abdruck aus dem Programm der Friedrich-Werder'schen Gewerbeschule zu Berlin, Ostern 1871. 4°. 54 Seiten. Berlin 1871.

Knight: On the island of Hinzuan or Johanna. — Asiatic Researches II. 1807, p. 77.

Komoren. Voyage of H. Maj. Sh. „Thunderer." Nautical Magazine —— pp. 70, 138, 208, 384, 423.

Komoren. Commerce de la Mer Rouge, du Golfe persique, de Canal de Mozambique. Revue Coloniale II. Sér., Tome X, pp. 305—347.

Notizen über Handels- und Schiffsverkehr der Komoren.

Komoren, Die Producte der ——. Ausland 1860, No. 25. 26.

Lacombe, Leguevel de: Voyage à Madagascar et aux Iles Comores. 1823—1830. 2 Vols. P. 1840.

Bd. II enthält pp. 75—84 Angaben über Andjuan, über des Reisenden Aufenthalt daselbst von Dec. 1823 bis April 1824 und über Mohéli pp. 328 ff. sehr dürftige geographische Notizen.

Langle, Vte. Fleuriot de: Campagne de la „Cordelière", études sur l'océan Indien. P. 1862. 8°.

Bildet die No. 347 der von dem französischen Depôt de la Marine herausgegebenen Mémoires und enthält wichtige Beiträge zur Kunde der ostafrikanischen Inselwelt.

Langlois, le R. P.: Jomby-Soudy, scènes et récits des îles Comores. 18°. 250 pp. P. 1872.

Laval, François Pyrard de: Voyage de ——, contenant la navigation aux Indes orientales, Maldives et aux Bresil; et les divers occidens qui lui sont arrivez en ce voyage pendant son sejour de dix ans dans ces pais; etc. etc. Par le Sieur Du Val, geographe ordinaire du Roy. P. 1679. 4°. 3 Tomes.

Die erste französische Reise nach Ostindien, im Anfang des siebzehnten Jahrhunderts. P. 119: Die St. Augustinbay in Madagaskar; p. 120: Die Insel Mohilla der Komorengruppe, geschichtl. und geograph. Notizen. — (Vergl. Beckmann, Literatur der älteren Reisebeschreibungen Bd. II., pp. 115—145.)

Leigh, T. S.: Mayotta and the Comoro Islands. — J. of the Geogr. Soc. of London XIX. 1849, pp. 7—16.

Lélieur: Description des îles Comores: Anjouan, Moelli et Mayotte. Annales maritimes 1821, p. 652.

M'Leod, Lyons: Travels in Eastern Africa; with the narrative of a residence in Mozambique. 2 Vols. L. 1860.

Behandelt auch die Komoren-Inseln.

Léon, Mr. A.: Nossi-Bé, Météorologie du 1. Juillet 1850 au 30. Juin 1856. Revue Coloniale, II. Sér. T. XVIII, pp. 142—149.

Der Berichterstatter ist Chirurgien de 3ème classe chargé des Observations météorologique à Hellville und giebt Beobachtungen über den Stand des Barometers, Thermometers, Hygrometers in mehrmonatlichen Tabellen.

Mac Carthy: Les îles Comores. — Revue de l'Orient 1848, III, p. 61.

Madinier: Mayotte et ses dépendances. — Revue de l'Orient. — 1856, p. 341.

Margotin jeune: L'île Mayotte. Extrait d'un Rapport adressé, en juillet 1847 au ministre de la marine par Mr. ——, Capitaine du trois-mâts „le Bisson de Nantes." Annales maritimes et coloniales. Août 1847, pp. 200—203.

Mayotte et dépendances; le Sénégal etc. — Revue maritime et coloniale 1863, pp. 249—288. Mit Karten und Ansichten.

Werthvolle Uebersicht aller Verhältnisse der französ. Kolonieen, davon auch Mayotta, Nossibé, St. Marie de Madagascar etc., nach Geschichte, Topographie, Klima, Bevölkerung, Verwaltung, Kirche, Rechtspflege, Militär, Finanzen, Ackerbau und Industrie, Handel und Schifffahrt.

Mayotte. Prospérité et avenir commercial de l'île de ——. Nouvelles Annales des voyages. 1855. III. p. 103.

Mohilla, Remarks on ——, Johanna etc. Nautical Magazine 1849, pp. 338, 399.

Nossi-Bé et Mayotte. — Revue de l'Orient. IX. 1846, p. 309.

Nossi-Bé. — Revue maritime et coloniale 1863, VIII. pp. 267—278.

Cultur, Statistik, Administration, Colonialverhältnisse etc., sehr speciell.

Nossi-Bé. — Revue Coloniale, II. Série, Tome XV. 1856, pp. 41—52. Tome XVI, pp. 305—317.

Statistisches, namentlich über die Arealverhältnisse, ferner über die reichen merkantilen Schätze an Baumaterialien und Nutzhölzern; interessante Notizen über den Stand des Unterrichts und der intellectuellen Cultur der Colonisten; Tabellen über Besitz derselben etc., bis 1856.

Pelly, Major **Lewis**: The Comoro Islands. — Allen's Indian Mail, 1862, Nov. 27, pp. 924—925.
Auszug aus einem Bericht des Major Pelly an die Regierung zu Bombay mit einigen Notizen über die Productionsfähigkeit u. s. w. der Komoren. — Geogr. Mitth.

Pelly, L.: Miscellaneous observations upon the Comoro Islands. Transactions of the Bombay Geographical Society. Vol. XVI. 1863, p. 88.

Pelly, Lieut. Col. **L.**: On the Island of Mahi; Seychelles. — J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXXV. 1865, pp. 231—237.

Pollen, F. P. L., et **D. C. van Dam**: Recherches sur la faune de Madagascar et des ses dépendances, d'après les découvertes de ——. Ie Partie: Relation de Voyage, par F. P. L. Pollen. — 4°. Leiden 1868 ff.

Rochon, Alexis: Voyages à Madagascar, à Maroc, et aux Indes orientales. 3 Bde. mit Karte von Madagascar. Paris, an X.
S. über dieses Werk Bertuch's Geograph. Ephemeriden 1803, XI, p. 253 ff.; XII, 326.

Seschellen. — On the Seychelles, Amirantes, Juan de Nova and Glorioso Islands. Nautical Magazine 1842, p. 585, pp. 676, 739.

An Account of the Seychelle islands and bank, and Admiralty islands. Asiatic Journal I, 1816, p. 34

Englische Seekarten, mit dem Titel: **Indian Ocean Islands**:

No. 1881. Sc. 0,6′ = 1 Min. Cargados Carajos, Shoals. — Capt. Sir Edw. Belcher, R. N. C. B., 1846, Corrected to 1867.

No. 718. Sc. 0,4′ = 1 Min. Farquhar, or Joao de Nova Islands. — M. Margaro, 1776. Corr. to 1867.

No. 2762. Sc. 0,24′ = 1 Min. Comoro Islands, and 4 Plans. — Various Authorities, 1860, Corr. to 1867.

No. 2741. Sc. 0,7′ = 1 Min. Mayotta Island. — Capt. M. M. Jehenne, French Survey, 1842, Corr. to 1865.

No. 721. Sc. 0,13′ = 1 Min. Seychelles Islands. — Capt. W. F. W. Owen, R. N. 1825, Corr. 1867.

No. 722. Sc. 0,04′ = 1 Min. Mahé Island. — Capt. W. F. W. Owen, R. N. 1825. Corr. to 1869.

No. 723. Sc. 1,8′ = 1 Min. Curieuse Bay. — Capt. W. F. W. Owen, R. N. 1825. Corr. to 1867.

No. 710. Sc. {0,8′ / 0,4′} = 1 Min. Assomption and Cosmoledo Islands, Bellen and Van Keulen, 1782.

Die französischen Seekarten umfassen zum grössten Theil dieselben Gegenstände wie die englischen und beruhen auch meistens auf denselben Aufnahmen. Ich führe sie desshalb nicht speciell hier auf, sondern verweise die sich dafür Interessirenden auf: Catalogue par ordre géographique des cartes, plans, vues de côtes, mémoires, instructions nautiques etc. qui composent l'hydrographie française. — Dépôt des Cartes et Plans de la Marine. Paris 1872.

2) Madagaskar.

Ackermann, M.: Histoire des Révolutions de Madagascar depuis 1642 jusqu'à nos jours. 1 Band. 8°. Paris 1832.
Auszug und Recension s. in Nouvelles Annales des voyages 1833. III. p. 129.

Albrand, M. Fortuné: Madagascar, gouvernement, caractère et moeurs de Malgaches, colonie française de Sainte-Marie de Madagascar; détails sur la peuplade naire des Guimos, Juni 1827. — Journal des Voyages ou archives géographiques du XIX. siècle, Vol. XXXVI. Oct.—Nov. 1827, pp. 5—53, 129—136.
Vergl. Asiatic Journal 1827, Nov., pp. 542—548.

Albrand, M.: Mémoire sur la province d'Anossi et le fort Dauphin. Revue coloniale I. Ser. XII. p. 44.

Barbié de Bocage, V. A.: Madagascar, possession française depuis 1642. — Ouvrage accompagné d'une grande carte dressée par M. V. A. Malte-Brun. P. 1859.
Auszug und ausführliche Besprechung s. Geogr. Mitth. 1859, p. 356.

Barbié de Bocage, V. A.: Notice géographique sur l'île de Madagascar. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, 1858, XVI. pp. 5—56. — Vergl. auch 1862. III. p. 165 und Ausland 1862, No. 22.

Barbié de Bocage, V. A.: — Description géographique de Madagascar et de ses différentes provinces, d'après les voyageurs les plus récents et les dernières relations. Avec une carte de l'île de M. dressée à l'échelle de 5,555,000 par Malte-Brun. — Nouvelles Annales des voyages 1859, Juni. Vergl. auch Nouvelles Annales de la marine, 1859, Sept. et Oct.

Barbié de Bocage: La baie de Diégo-Suarez. — Rev. du monde coloniale. 1863. Febr.

Benjowsky, Graf Mr. **A. v.**: Schicksale und Reisen, von ihm selbst beschrieben; übersetzt von G. Forster. 2 Bde. gr. 8. Mit Kupfern. Leipzig 1791.
Band II enthält die Geschichte von Graf Benjowsky's Errichtung einer französischen Colonie in Madagascar, im Jahre 1774, in der Bucht von Antongil.

Benjowsky, Graf v.: Begebenheiten und Reisen. Bd. III u. IV von G. Forster's: Neue Geschichte der See- und Land-Reisen, Hamburg 1789—1808.

Vergl. auch: Forster's Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Berlin 1790—1839. (Voss.) 8°. Band III (1806).

Benyowski: Voyages et Memoires de Maurice-Auguste, comte de ——, magnat des royaumes de Hongrie et de Pologne. 2 Vols. 8°. P. 1791.

Béquet, Léon: Madagascar, son utilité commerciale, industrielle et politique et sur sa colonisation. — Annales de l'agriculture des colonies et des régions tropicales. 1861, Janvier.

Blanchard, Emile: L'île de Madagascar, les tentatives de colonisation et la nature du pays, une récente exploration de la Grande-Terre et le voyage de M. Alfred Grandidier. — Revue des deux mondes, 15. Dec. 1872.

Boothby, Richard: A brief Discovery or description of the most famous Island of Madagascar, or S. Laurence, in Asia, near unto the East Indies, 1664. — Bildet den zweiten Band der: Collection of voyages and travels, consisting of authentic Writers in our own Tongue, which have not before been collected in English, or have only been abridged in other Collections. Printed by Thomas Osborne of Gray's — Jan. 1745.

Broke, A. v.: Nachricht von Madagaskar und dessen Beherrschern. Frankfurt a. M. 1748.

Brossard de Corbigny, Capitaine: Un voyage à Madagascar, Janvier 1862. — Revue maritime et coloniale, Juli 1862, pp. 561—587. — Aug. pp. 601—627.

Enthält, neben der Beschreibung der officiellen Zusammenkünfte mit Radama II. und Notizen über Land und Volk, eine detaillirte Beschreibung der Hauptstrasse des Landes, von Tamatave nach Tananarivo.

Brou de Vexela, le: Voyage à Madagascar et aux îles Comores. — Revue de l'Orient, 1846, pp. 160, 237, 297. X. p. 51.

Capmartin: Notes sur la baie de Saint-Augustin, située sur la côte occidentale de Madagascar. — Annales des voyages 1810. XI. p. 53.

Carayon, L.: Histoire de l'établissement français de Madagascar pendant la Restauration, précédée d'une description de cette île, et suivie de quelques considérations politiques et commerciales sur l'expédition et la colonisation de Madagascar. Toulouse et Paris 1845. 8°. Mit Karte.

(Carpeau du Saussay:) — Voyage de Madagascar, connu aussi sous le nom d'isle de Saint-Laurent, par Mr. de ——, commissaire provincial de l'artillerie de France. Dédié à S. A. R. M. le prince de Conty. A Paris 1722, in 12°.
Mit Karte nach Flacourt.

Carré: Voyages des Indes orientales, mêlé de plusieurs histoires curieuses. P. 1699. 2 Thle. Gr. 12°.

Enthält unter Anderem Beiträge zur Geschichte der französischen Handelsgesellschaften in Indien und Madagascar, Untergang der ersten Colonie in letzterer Insel, Beginn der französ. Colonie in Bourbon seit 1650 etc. S. darüber Beckmann, Literatur der Reisen I, p. 367.

Cauche, François, de Rouen: Relation du voyage, que M. —— a fait à Madagascar, isles adjacents et coste d'Afrique. Recuilly par le Sieur Morisot, avec des notes en marge. — In: Relations veritables et curieuses de l'isle de Madagascar et du Bresil. Avec l'histoire de la derniere guerre faite au Bresil, entre les Portugais et les Hollandais; trois relations d'Egypte et une du royaume de Perse. A Paris chez Aug. Courbé. 1651. 4°. pp. 1—193.

Cauche kam im Juli 1638 im Hafen St. Luce in Madagascar an, besuchte dann die Insel St. Marie an der Ostküste, und die Bai von St. Augustin; 1644 kehrte er nach Frankreich zurück. Der Inhalt beschränkt sich hauptsächlich auf Erzählung der Sitten der Einwohner, Producte des Landes, Bemühungen der Franzosen sich anzusiedeln, und ein kleines Vokabular der madagassischen Sprache. — Vergl. Beckmann II, pp. 596—626.

Cave, P.: Notes sur Madagascar et les Comores. Revue maritime et coloniale. XX. 1867, pp. 320—348. pp. 603—619. 963.

„Eine zusammenhängende Darstellung der neuesten historischen Vorgänge mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen und Interessen Frankreichs nach den Dokumenten der Archive der französ. Marine-Division der Ost-Afrikanischen Küste etc." — Geogr. Mitth.

Challand: Vocabulaire français-malgache et malgache-français, imprimé à l'ile-de-France en 1773. 8°.

Chapelier: Fragmens sur Madagascar; augmentés de notes par Colin. — Annales des voyages 1811. XIV. pp. 59, 304.

Charnay, D.: Excursion à Madagascar. — Bull. de la Soc. de Géogr. V. Ser. VII. 1864, pp. 414—429.
Aufenthalt in Tamatave und Besuch von Laborde's Landhaus unfern dieses Ortes.

Charnay, D.: Madagascar à vol d'oiseau. Mit 1 Karte. — Le Tour du Monde. T. X. 1864. 2. semestre. pp. 193—231.
Mit schönen Illustrationen.

Charpentier: Histoire de l'établissement de la Compagnie française pour le commerce des Indes orientales. 1666. 4°.

Chauvet: Instructions sur Mahela ou rivière de Vaka, côte orientale de Madagascar. — Annales hydrographiques 1866, p. 34.

Chauvet, H.: Madagascar et la France. P. 1848. Mit Karte.

Christave, Bona: Notice sur Madagascar. Bull. de la Soc. de Géogr. 1845, IV. pp. 5—33.

Coignet, F.: Excursion sur la côte Nord-est de l'île de Madagascar. Mit Kartenskizze. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, V. Ser. XIV. 1867, pp. 253—295; 334—383.

Diese Excursionen sind eingetragen in der Uebersichtskarte zu C. v. d. Decken's Reisewerk, Bd. II, Karte VIII. Der Bericht ist reich an mineralogischen, geologischen und meteorologischen Beobachtungen über die reiche Provinz Angontsi, giebt aber auch schätzenswerthe Beiträge zur Volkskunde.

Colin, M. Épidariste: Fragmens sur le Madagascar. Nouvelles Annales des voyages 1821. I. Sèr. X. p. 271.

Collas, L., et P. Collin: L'île de Madagascar et le roi Radama II. Avenir de la colonisation. P. 1862. 8°. (32 Seiten.)

Crémazy: Voyage à Tamatave, Madagascar. — Revue du monde colonial. Juli und Sept. 1862.

Crémazy: La question de Madagascar. P. 1863. 8°.

Dalmont: Mémoire sur Madagascar. — Annales de la Propagation de la Foi, tome XVIII. 1846. p. 146. — Abdruck daraus s. Nouvelles Annales des voyages 1846. I. pp. 372—387.

Dalmont: Côte occidentale de Madagascar. Quelques mots sur la partie nord de la province de Saint-Augustin. Annales maritimes et coloniales, Nov. 1846, pp. 512—517.

Vergl. auch Revue coloniale 1847.

Depping, Guillaume: Madagascar, d'après le docteur Sigismond Wallace. — Nouv. Annales des voyages VI. S., 1856. II. p. 287.

Descartes M. Macé: Histoire et géographie de Madagascar par ——, membre titulaire de la Société orientale de Paris. P. 1846. Mit Karte.

Dramard, E.: Madagascar; Géographie, population, commerce. — Revue de l'Orient 1856. III. p. 518. IV. p. 194.

Droits de la France sur l'île de Madagascar. — Revue de l'Orient 1846. IX. p. 248.

Drury: Madagascar: Or Robert ——'s Journal during fifteen years captivity on that island. L. 1729. 8°. Mit Karte.

(Du Bois:) — Les voyages faits par le sieur D. B. aux îles Dauphine ou Madagascar, et Bourbon ou Mascarenne, ès années 1669, 1670, 1671 et 1672. A Paris. 12°. 1674.

Duperré; Précis sur les établissements formés à Madagascar, imprimé par ordre de M. l'amiral Duperré, pair de France, ministre secrétaire d'État de la marine et des colonies. P. 1836.

Dupré, Capit. **J.:** Trois mois de séjour à Madagascar. 12°. 287 SS. P. 1863.

„Der Verfasser repräsentirte die französ. Regierung bei der Krönung Radama's II. und schloss den Handelsvertrag mit demselben ab.“ Geogr. Mitth.

Ellis, Rev. William: History of Madagascar. 2 Vols. 8°. L. 1838. Mit Karte.

Ellis, Rev. William: Three visits to Madagascar during the years 1853, 54, 56; including a journey to the capital. With notices on the Natural History of the Country and of the present civilisation of the people. London (J. Murray) 1858, mit Abbildungen und einem Kärtchen.

Aus den vielen, in allen Fachzeitschriften gegebenen Besprechungen über dieses wichtige Buch erwähne ich nur die in den Geogr. Mitth. 1859. p. 83.

Ellis, W.: Voyages à Madagascar, publiés par Octave Sachot. (Réduction pour la jeunesse de l'ouvrage anglais.) Paris 1860. 12°. (228 Seiten).

Ellis, Mrs.: Madagascar, its social and religious progress. L. 8°. 1863.

Ellis, Rev. W.: On Ankova, the Central-Provinces of Madagascar and on the Royal and Sacred Cities. — Proc. of the R. Geogr. Soc. X. 1866, p. 55.

Ellis, Rev. W.: Madagascar revisited; describing the events of a new reign, and the revolution which followed, with notices of the present state and prospects of the people. 8°. L. 1867. (521 Seiten.)

Eins der wichtigsten neueren Werke über die Insel, weil von dem genauesten Kenner derselben geschrieben.

L'Epiornis de Madagascar. — Les Hovas. — Nouvelles Annales des voyages 1856. III. p. 118.
Vergl. Ausland 1856, No. 43.

Eschavannes, E. d': Madagascar et Diégo-Suarez. Revue de l'Orient 1852. 2. Sér. t. XI. p. 209.

Établissements fondés à Madagascar, par MM. de Rontaunoy, Arnoux et de Lastelle. Revue de l'Orient 1851. 2. Sér. t. X. p. 75.

Flacourt, de: Histoire de la grande isle de Madagascar, composée par le Sieur —— directeur général de la Compagnie française de l'Orient et commandant pour Sa Majesté en la dite isle et ès isles adjacentes. Avec une relation de ce qui s'est passé ès années 1655, 1656 et 1657. — P. 1661. 4°.

Flacourt, M. de: Madagascar. — Revue de l'Orient 1847. II. p. 161.

Fontmichel, Antony de: Views of France upon Madagascar. — Asiatic Journal. New Series 1830. III. p. 68.

Fontmichel, Antony de: Voyage à Madagascar pendant les années 1823 et 1824. Nouvelles Annales des voyages XLVI. 1830. p. 265. — Aus: Annales Maritimes, 1830.

Beschreibung mehrerer Excursionen um Fort Dauphin, an der Südostspitze von Madagaskar.

Frankreichs Ansprüche auf Madagascar. — Augsburger Allgemeine Zeitung 1845. Beilagen No. 142, 288, 289, 290, 298.

Französische Kolonien: Notices statistiques sur les colonies françaises, imprimées par ordre de Mr. le ministre de la marine; 4ème et dernière partie: Possessions françaises à Madagascar, Iles Saint-Pierre et Miquelon. 8°. P. 1840.

Freeman, Rev. J. J.: Journal of a Voyage from Tananarivo to Tamatave. — Quarterly Chronicle of the London Missionary Society, 1831. April.

Auszug und Recension s. Nouvelles Annales 1831. II. pp. 249—252.

Freeman, Rev. J. J., and Rev. D. Johns: A Narrative of the Persecutions of the Christians at Madagascar. 8°. L. 1840.

French, the, in Madagascar. — Nautical Magazine 1856, p. 212.

Fressange, J. B.: Voyage à Madagascar en 1802 et 1803. — Malte-Brun père Annales des Voyages. Bd. II. 1808, p. 1 ff. — Uebersetzung desselben s. Geogr. Ephemeriden 1808. XXVII. Bd. pp. 361—402.

In Capitel abgetheilte Abhandlung über Einwohner, Gebräuche, Producte etc. und Bemerkungen über die neugegründete französ. Kolonie „la Palissade" bei Foulpointe an der Ostküste.

Froberville, E. de: Mémoire sur la race qui habitait l'île de Madagascar avant l'arrivée des Malais. — Bull. de la Soc. de Géogr. II. Sér. XI. 1839, p. 257.

Froberville, E. de: Mémoire sur les progrès des découvertes géographiques dans l'île de Madagascar. — Bull. de la Soc. de Géogr. III. Sér. I. 1844. p. 215. III. p. 160.

Froberville, Eugène de: Règne de Radama, roi des Howas, 1810—1828. — Revue de l'Orient IX 1845, pp. 19. 36. — Vergl. Bull. de la Soc. de Géogr. I. Ser. III. p. 46, VI. p. 1.

Froberville, Eugène de: Tableau synoptique indiquant la parenté analogique des langues de l'Afrique méridionale, 1851. Bull. de la Soc. de Géogr. IV. Ser. 1852. III. p. 425.

Gaalon de Barzay: La question de Madagascar après la question d'Orient, par le comte de —— Paris 1856. Mit Kärtchen.

Germain: Renseignements nautiques sur la côte orientale de Madagascar, partie comprenant l'île Fong, Tamatave, Foulepointe, Mahambo, Fénérive, Sainte-Marie et Tintingue. — Annales hydrographiques. 2. sémestre. 1864.

Dieselben sind in besonderem Abdruck erschienen. Dépôt de la marine, Paris 1864 (No. 385). 8°. (23 Seiten.)

Gospel, the, in Madagascar: a brief account of the English Mission in that Island. By the author of „The Life of the Rev. W. B. Johnson". With map and woodcuts. L. 1863. 8°.

Gourbeyre: Relation de l'expédition dirigée en juin 1829 sous le commandement de M. le Capitaine de vaisseau ——, de Bourbon à Madagascar, pour la reprise de possession des établissements français dans cette île. — Annales maritimes 1830. I. p. 242.

Bericht über die Beschiessung von Tamatave und Foulpointe an der Ostküste Madagaskars.

Grandidier, Alfred: Notices sur les côtes sud et sud-ouest de Madagascar. — Mit 1 Karte. — Bull. de la Soc. de Géogr. de P., 1867, XIV. pp. 384—395.

Resultat der ersten Reisen Grandidier's, durch dessen Forschungen die geographische und physikalische Erkenntniss der mächtigen Insel in ein ganz neues Stadium getreten ist. — Vergl. Geogr. Mitth. 1867, und C. v. d. Decken's Reisen Bd. II, p. 66 u. 72.

Grandidier, A.: Une Excursion dans la Région australe de Madagascar, chez les Antandrouis. Saint-Denis (Réunion) 1868; gr. 8°. (23 Seiten.) Abdruck aus Bull. de la Soc. des Sciences et Arts de l'Ile de la Réunion, Année 1867.

Grandidier, A.: Lettre au secrétaire général de la Commission centrale. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. Nov.-Déc. 1868, pp. 508—510.

Notizen zur Berichtigung zahlreicher Fehler in den Küstenkarten von Madagaskar, und Bemerkungen über Vorbereitungen zu einer neuen Reise quer durch die Südhälfte der Insel, sowie über wichtige ornitholog. Entdeckungen.

Grandidier, A.: Madagascar. Mit 1 grossen Karte. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. Aug. 1871, pp. 81—108.

Text und Karte dient zur Uebersicht der ausgedehnten Reisen an den Küsten und im Inneren Madagaskars, während der Jahre 1865 bis 1870, und der sehr umfangreichen wissenschaftlichen Ergebnisse. Obgleich die Karte nur eine rohe Skizze sein soll, giebt sie doch schon einen klaren Einblick in die völlig neue Vorstellung Grandidier's über das Gebirgssystem des Inneren, über die Sorgfalt, mit welcher die zahlreichen Reiserouten aufgenommen worden sind, etc. Der Bericht ist auch in Bezug auf Würdigung oder Nichtwürdigung früherer Reisen ins Innere bemerkenswerth. — Vergl. auch Geogr. Mitth. 1872, p. 14.

Grandidier, A.: Excursion chez les Antanosses émigrés. Mit 1 Karte. Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris, T. XXIII. 1872, pp. 129—146.

Schilderung einer im Sept. u. Oct. 1868 unternommenen Excursion von der Tullear-Bay an der Westküste Madagaskar's, den Anulahin-Fluss hinauf zu den Antanossen, begleitet von einer Specialkarte dieses Flusses in 1:500,000.

Grandidier, A.: Le commerce de Madagascar. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris. Ser. V. T. XXIII. 1872, pp. 208—213.

Abdruck aus der Commercial Gazette.

Grandidier, A.: Madagascar. Mit 3 Kärtchen. — Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris; Ser. V T. XXIII. 1872, pp. 369—411.

Kurze Notizen über Bodenbeschaffenheit, Flora, Fauna, Klima, Bevölkerung, politische und religiöse Verhältnisse, Sitten und Gebräuche, ferner ein Verzeichniss der Reisenden, welche die Küste der Insel berührt oder Theile des Inneren besucht haben, endlich drei Uebersichtskärtchen, welche in gleichem Maassstabe die Darstellung der Insel nach Ellis 1858, nach Robiquet 1863 und nach Grandidier 1871 vergleichend neben einander zur Anschauung bringen, dabei zugleich eine Uebersicht der Reiserouten Grandidier's und seiner Vorgänger enthalten. — Geogr. Mitth. 1872, p. 402.

Grandidier, Alfred: Recent travels in Madagascar. — Illustrated Travels, ed. by Bates. IV. 1872. Part XLI, pp. 140—150; V. 1873. Part L, pp. 59—61; Part LI, pp. 79—83.

Grundemann, Dr. R.: Allgemeiner Missions-Atlas nach Originalquellen bearbeitet. Gotha 1867. I. Abtheilung: **Afrika**; Karte No. 17: **Madagascar**; No. 18: **Antananarivo (Plan), Imerina und Ankova-Provinzen.**

Guillemin, Edm.: Notice sur une exploration géologique de Madagascar. Comptes rendus hebdomataires; 12. Decbr. 1864, pp. 993—996.

Gunst: On a visit to the unexplored parts in the North of Madagascar. — Proc. of the R. Geogr. Soc. IX. 289.

Hamilton, W. J.: Abstract of Manuscripts, books and papers respecting Madagascar during the possession of the Mauritius by the French, presented by Sir W. M. Farquhar to the British Museum. — J. of the R. Geogr. Soc. 1850, p. 75 ff..

Diese grösstentheils aus Manuskripten bestehende Sammlung von Schriften über Madagaskar, politischen, geographischen, sprachlichen und statistischen Inhalts, war von Sir W. M. Farquhar, dem General-Gouverneur der Insel Mauritius, während seiner Residenz in Port Louis angelegt und später dem Britischen Museum geschenkt worden. Es sind theils officielle Zuschriften, theils Auszüge oder Abschriften aus den französischen Archiven. Das Inhaltsverzeichniss führt folgende Schriften auf, mit erläuternden Bemerkungen über Werth und Inhalt.

1) 3 Bände eines französ.-madagassischen Dictionnärs, von Chev. de Froberville.
2) 5 Bände eines madagassisch-französ. Dictionnärs, mit vielen geographischen, geschichtlichen und ethnographischen Schilderungen von originalem Werth und mit Auszügen aus Reisebeschreibungen.
3) Ein französ.-madagassisches und madag.-französ. Wörterbuch.
4) Eine Geschichte von Madagaskar in 2 Bänden, betitelt: Mémoires pour servir à l'histoire de l'isle de Madagascar, rédigés, mis en ordre et publiés sur les Notes Manuscrites des Msrs. Mayeur, Dumaine et autres, et enrichis des extraits de plusieurs Voyages anciens et modernes. Par M. Buet Chev. de Froberville, à l'isle de France 1809. (Es enthält grösstentheils bis jetzt unpublicirte Reisen von Mayeur im Norden und Westen (April 1774), im Inneren (Januar 1774 u. Juli 1775), eine Reise v. M. l'Islet Geoffroy, im westl. Theil v. M. 1767; ferner Reisen von Dumaine 1790 u. 1793, von Lescallier, Capmartin an der Westküste 1804, Auszüge aus Flacourt 1648 u. A.)
5) Ein Convolut mit allerhand Berichten und Notizen de Froberville's.
6) Ein zweites Convolut, gleichen Inhalts, und Auszüge aus Legentil's Reisebeschreibung.
7) 3 Hefte, „Index Géographique", sehr reichhaltige geographische Notizen über Madagaskar.
8) Ein Catechismus für die Madagassen, verfasst von Abbé Anton Flageollot, Missionsprediger von St.-Lazare (französ. Ansiedlung); Bemerkungen von Mayeur über Benjowsky's und andere französ. Colonisationsversuche; Abriss einer Reise nach Ankova, von B. Hugon, 1808, mit interessanten geogr. Details; ein werthvoller Aufsatz von M. Hebel, über einige Theile M's.; Aufsätze über Producte, Naturgeschichte, Statistik, Sprache etc.
9) „Essai Théorique sur la Langue Madécasse ou le Grand-Dictionnaire de Madagascar". Par Barthélemy Huet, Chevalier de Froberville. (Mit sehr specieller Einleitung über alle Verhältnisse der Insel.)

10) Histoire de l'Isle de Madagascar, par M. de Flacourt. A Paris l'an 1658. Remise en style moderne par Chev. de Froberville, 1816. 10 Hefte.
11) Ein Band mit 44 verschiedenen zusammengebundenen Documenten, über welche ein Register gegeben wird.
12) Ein Band mit 40 Briefen; mit Register.
13) 14) 15) Convolute mit Notizen, Briefen etc. des verschiedenartigsten Inhalts auf Madagaskar bezüglich; mit Registern.
16) Ein Madagassischer Catechismus.
17) Mémoire über eine Karte v. Madagaskar, von Lislet Geoffroy, London (Murray) 1819.

Hartlaub, Dr. G.: Ornithologischer Beitrag zur Fauna Madagaskars. 8°. Bremen 1860.
Besprechung s. Geogr. Mitth. 1861.

Hernandez: Observations sur la côte ouest de Madagascar. — Annales hydrographiques 1866, p. 34.

(Hilsenberg:) Voyage à Madagascar. — Nouvelles Annales des voyages. XLI. 1829, p. 145.

Eine Schilderung der botanischen Exkursionen des Deutschen Reisenden Hilsenberg um Tamatave und Tananarivo, im Jahre 1821.

Holding, Rev. J.: Notes on the province of Tanibé, Madagascar. — Proc. of the R. Geogr. Soc. of L. XIV. 1870. pp. 359—372.

Bedeutende Berichtigungen enthaltender Aufsatz über diese bisher als Betsimasaraka auf den Karten bezeichnete Provinz.

Hova, Note sur le peuple ——. Bull. de la Soc. de Géogr. de P. Ser. V. T. XXV, 1873, pp. 97—101.

Jouen, Louis: Le Christianisme à Madagascar. Revue de l'Orient 1852. 2. Sér. t. XII. p. 41.

Jouen: Résumé des quince années de la Mission de Madagascar. — Annales de la propagation de la foi. 1861, pp. 81—102, pp. 257—281.

Geschichte der französ. Mission auf Madagaskar, wenig Geographisches enthaltend. Vgl. ebenda 1860. No. 192.

Jourdain, J. P. P.: Notice sur les Hovas. — Nouvelles Annales des voyages 1839. IV. pp. 1—27.

Jourdain, J. P. P.: Notice sur l'île de Madagascar et l'île de St. Marie. — Ebenda 1839. IV. pp. 195—212.

Jourdain: Expédition de Madagascar, en 1829. — Revue de l'Orient 1846. IX. p. 273.

Kessler, Rev. J.: An introduction to the language and literature of Madagascar. With hints to travellers and a new map. L. 1870. 8°.

Rec. in Geogr. Mitth. 1871. p. 235.

Labarthe: De la colonisation de Madagascar. — Revue orientale et américaine 1860. Januar.

Lacaille, L.: Connaissance de Madagascar. 8°. Paris 1863. (286 SS. u. Karte.)

Lacombe, B. F. Léguével de: Voyage à Madagascar et aux Iles Comores 1823—1830. 2 Bde. 8°. Paris 1840. Mit Karte.

Ein Hauptwerk in der Literatur für Madagaskar, wenngleich in Bezug auf Glaubwürdigkeit und Genauigkeit der Schilderungen seiner ziemlich ausgedehnten Reisen ins Innere nicht ganz zuverlässig.

Lacombe, Léguével de: Moeurs des Malgaches. — Revue de l'Orient 1843. II. p. 72.

Lamacque, J. de: Madagascar. — Revue du monde colonial 1862. Januar, Febr.

Lastelle, de: Madagascar. — Revue de l'Orient X. 1851. p. 75. Avec réflexions de M. d'Echavannes. Ibid. p. 92.

Laverdant, D.: Le roi Radama (Madagascar). — Revue de l'Orient. IV. 1844, p. 143.

Laverdant, Desiré: Colonisation de Madagascar. Paris 1844. Mit Karte.

Mc. Leod, Lyons: Madagascar and its people. 8°. Mit Karte. L. 1865. (318 Seiten.)

Lescallier: Mémoire relatif à l'île de Madagascar. — Mémoires de l'Institut. IV. An XI. p. 1.

Lescallier: Nachrichten von der Insel Madagascar. Uebersetzt aus dem Monthly Magazine for 1805, April, p. 222 ff. Juni, p. 548 ff. in Geograph. Ephemeriden XVIII. 1805, pp. 385—410.

Der Aufsatz enthält neben allgemeinen Bemerkungen über Sitten und Gebräuche der Eingebornen etc., Berichtigungen früherer Reisender, z. B. über das fabelhafte Zwergvolk dieser Insel, die Beschreibung der Gegend um Foulpointe, an der Ostküste der Insel, und einige Exkursionen von da aus an der Küste entlang oder ein paar Meilen ins Innere des Landes, im August 1792.

Lewis: An account of the Ovahs, a race of people residing in the interior of Madagascar. — J. of the R. Geogr. Soc. of London 1835, V, p. 230.

Vergl. auch Nouvelles Annales des voyages 1840, II, p. 27.

Lislet-Geoffroy: Voyage à la baie de Sainte-Luce, isle de Madagascar, fait en 1787. Annales des voyages 1808, II, p. 43.

Lloyd: Memoir on Madagascar. — J. of the R. Geogr. Soc. of London 1850, p. 75.

Maeé Descartes: Histoire et Géographie de Madagascar, depuis la découverte de l'île en 1506 jusqu'au récit des derniers événements de Tamatave. P. 8°. 1846. Mit Karte.

Madagaskar, Anonyme Schriften, chronologisch geordnet:

Neueste Beiträge zur Kunde von der Insel Madagascar. Aus d. Französ. Mit 2 Karten. Im Band XLVI von Sprengel und Ehrmann: Bibliothek der neuesten und wichtigsten Reisebeschreibungen. 2. Theil. Weimar 1812.

Madagascar. — Journal des voyages. 1827. XXXVI. p. 5. 129.

Madagascar. — Colonial Magazine 1841. V. p. 278. 480. VI, p. 157.

Madagascar. — Revue de l'Orient 1843. II. p. 51.

Droits de la France sur l'île de Madagascar. — Revue de l'Orient IX. 1846, p. 248.

Cruize through the Mozambique Channel. Remarks on the Westcoast of Madagascar. — Nautical Magazine 1849, p. 338. 399.

Notice of the Betsimisaraka, a tribe of Madagascar. — Journal of the Indian Archipelago. IV. 1850, p. 692.

Die Französ. Kolonisationsversuche in Madagaskar. Geogr. Mitth. 1856, p. 157.

Madagaskar und die Malagasen. — Das Ausland 1859, No. 5 u. 6.

The Christian Martyrs of Madagascar. — Harpers New-Monthly Magazine 1859, April.

Eine französische Expedition gegen die Nordwestküste Madagascar's. Ausland 1860, Nr. 28.

Tananarive, Lettre de, novembre 1861. — Annales de la propagation de la foi. 1862. Juli.

Tananarivo, Trip to ——. The Nautical Magazine XXXI. 1862, p. 642.

Tananarivo. Ein französischer Botschafter in ——. Ausland 1862, Nr. 37.

Die Parteien unter den Howas auf Madagascar. Ausland 1862, No. 19.

Streifzüge an der Küste von Madagascar. — Globus VII. p. 257.

Die englische Gesandtschaft bei dem Krönungsfeste in Madagascar. Ausland 1863, No. 12.

Madagascar, its Missions and Martyrs. L. 1863. 8°; Boston 1864. (American. Tract. Soc.)

Madagascar. — Boletim e Annaes do Conselho Ultramarino. 1864, No. 119 ff.

Englische Missionäre in der Bay Vohemare. — Ausland 1865, No. 25.

Ambongou, Lac de bitume dans l'——. Revue coloniale II. Sér. VII. p. 379.

A Visit to Vohimarina, the Northeast Province of Madagascar. Proc. of the R. Geogr. Soc. XI. 1867, p. 50.

Die Sakalaven auf Madagascar. — Globus XXII. 1872, p. 268.

Die Bevölkerung von Madagascar. — Z. d. Ges. f. Erdk. VII. 1872. p. 274.

Notes sur une partie de la côte est de Madagascar. — Annales hydrographiques 1872. 1. trimestre, p. 37.

Zur Geschichte von Madagascar. — Ausland 1872, No. 4 ff.

du Maine: Idée de la côte occidentale de Madagascar, depuis Ancouala au nord, jusqu'à Moureundava. — Annales des voyages 1810. XI. p. 20.

du Maine: Voyage fait au pays d'Ancaye dans l'île de Madagascar en 1790. Annales des voyages 1810. XI. p. 146.

Malte-Brun: Aperçu des relations sur l'île de Madagascar. — Annales des voyages 1810. XI. p. 5.

St. Mary's Island, Madagascar. — Asiatic Journal XXIV. 1827, p. 541.

Ueber die kleine, als letzte französische Kolonie der Ostküste von Madagaskar vorliegende Insel, südlich der Antongil-Bucht.

Maundrell, Rev. H. A.: A Visit to the Northeast-Province of Madagascar. — J. of the R. Geogr. Soc. Vol. XXXVII. 1867. pp. 108—116.

Die im Jahre 1865 in der Provinz Vohimare unternommene Küstentour ist nach obiger Beschreibung zum ersten Mal eingetragen auf der Uebersichtskarte zu Bd. II des v. d. Decken'schen Werkes; Erzähl. Theil, Karte VIII.

Maupoint, Mgr. Amand René, évêque de Saint-Denis: Madagascar et ses deux premiers évêques. 2 Vols. 3ème édition. P. 1864. 12°. (628 Seiten.)

Maurel: Note sur la situation de Vavatoubé, Madagascar. — Annales hydrographiques, 1. trimestre 1864.

Meller, Dr. **Charles:** Journal of an expedition to the coast and capital of Madagascar, in the suite of the late mission to King Radama. — Journal of the Proceedings of the Linnean Society. Vol. VII. No. 26, pp. 57—66.

„Dr. Meller begleitete als Arzt die Englische Gesandtschaft, welche im Jahre 1863 unter General Johnstone von Mauritius an den Hof von Madagaskar reiste. Er berichtet über die Vegetation längs des Weges von Tamatave nach Antananarivo und fügt einige Notizen über das Klima bei." Geogr. Mitth.

(Middleton:) Rapport de la mission anglaise envoyée à Madagascar, au mois de Septembre 1861. — Revue maritime et coloniale, Januar 1862, pp. 93—110.

Milhet-Fontarabie: Madagascar. Revue algérienne et coloniale 1860. Febr.

Montlinot, Charles: Essai sur la Transportation comme recompense, et la déportation comme peine. P., an V de la Rep. 8°.

In dieser Schrift wird Madagaskar als eine zur Deportation und zur Anlage von französ. Kolonien ganz besonders geeignete Insel vorgeschlagen. Vergl. Zach's Geograph. Ephemeriden Bd. I. 1798, pp. 663 u. 664.

Noël: Ile de Madagascar. Recherches sur les Sakkalawa. — Bull. de la Soc. de Géogr. II. Sér. XIX. 1843, p. 275. XX, p. 40. 285. III. Sér. I, p. 385.

Oelsner-Monmerqué, E.: Ueber die Karte der Insel Madagaskar von Léguével de Lacombe 1840; über Graf Benjowsky's Verdienste um die Kenntniss dieser Insel und über Producte, Industrie und Handel von Madagaskar. — Monatsberichte der Berliner Ges. f. Erdk. N. F. V. 1848; pp. 20—25.

Oliver, Lieut.: Notes on Madagascar. — Proc. of the R. Geogr. Soc. VII. 1863. p. 68.

Oliver, Lieut. **S. P.:** Madagascar and the Malagasy, with sketches in the provinces of Tamatave, Betanimena and Ankova. 8°. L. 1866. (128 Seiten.)

Pfeifer, Ida: Reise nach Madagascar. Nebst einer Biographie der Verfasserin. 2 Bde. 8°. Wien 1861. 276 u. 200 Seiten.

Pollen, François P. L.: Een blik in Madagaskar. Leyden, 8. 1867. 49 Bl. roy. 8.

Pollen, François P. L., et D. C. van Dam: Recherches sur la faune de Madagascar et ses dépendances. — Mammifères et oiseaux par M. H. Schlegel et M. F. P. L. Pollen. 4°. mit Tafeln. Leyden 1867.

Der erste Theil enthält die Relation de Voyage par Fr. Pollen; 1869, mit 10 Tafeln.

Prévost, F.: Madagascar, son passé, son avenir. Bruxelles 1862. 8°.

Raynal, Wilh. Th.: Philosophische und politische Geschichte der Besitzungen und des Handels der Europäer in beiden Indien. Aus d. Französ. mit Verbesserungen und Anmerkungen von Jac. Maurillon. 7 Theile. gr. 8. Hannover 1774—1778.

Eine zweite Uebersetzung der neueren Ausgabe dieses wichtigen Werkes, herausgegeb. von J. M. v. Abele u. J. Zorn, 11 Theile, gr. 8., erschien in Kempten (Typogr. Gesellsch.), 1783—1788.

Régnon, le **R. P. Henry** de: Madagascar et le Roi Radama II. P. 1863. 18°. (216 S.)

Reinecke: Ueber die Karte von Zanguebar, der Kafferküste und Madagaskar. Weimar 1801. Geogr. Ephemeriden IX, p. 366.

Rennepont, J.: Madagascar, l'histoire et les missions. — Revue du monde catholique. 1863. Aug.

Rochon, Alexis: Voyages à Madagascar et aux Indes Orientales. P. 1791.

Recension und Auszug s. Geogr. Ephemeriden XI, p. 253. XII, p. 326.

Rochon's Reise nach Madagaskar und Ostindien. — Bd. VIII (1792) des Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Uebersetzungen von J. R. Forster und anderen Gelehrten. Berlin 1790—1839. 8°.

Rooke, W.: A Boat-voyage along the Coastlakes of East-Madagascar. — Proc. of the R. Geogr. Soc. X. 1866, p. 54.

Rooke, Capt. **W.:** A Boat-voyage along the Coastlakes of East-Madagascar. — J. of the R. Geogr. Soc. of L. Vol. XXXVI. 1866, pp. 52—64.

Leider fehlt zu diesem, topographisch sehr viel neues Detail bringenden Bericht eine Reproduction der im Archiv der Londoner Geogr. Gesellschaft niedergelegten Manuscriptkarte. Die Aufnahme erstreckt sich von Tamatave an bis Mananzari südlich und diesem Fluss eine Strecke aufwärts.

Ruge, Dr. **S.:** Madagaskar. — Aus allen Welttheilen, Februar 1872, pp. 131—134; März, pp. 163 bis 165; April, pp. 203—207.

Ruyneau de St. Georges, Th.: Madagascar. Question politique et maritime. P. 1860. 8°.

Ryan, Bishop of Mauritius: Mauritius and Madagascar, Journals of an eight years residence in the diocese of Mauritius and of a visit to Madagascar. 8°. Mit Karte. L. 1864.

Sachot, Octave: Madagascar et les Madécasses. Histoire, Moeurs, Productions, Curiosités naturelles. P. 12°. (348 Seiten.)

Schläfli's projectirte Reise nach Madagascar. Geogr. Mitth. 1863, p. 349.

Sibree, J.: Madagascar and its people. Notes of a four years residence, with a sketch of the history, position and prospects of mission work among the Malagasy. 8°. L. 1870. (576 Seiten.)

Sibree, James: Map of Antananarivo and the surrounding Country. — The Chronicle of the London Missionary Society. Oct. 1. 1867.

Eine wichtige, mit zahlreichen Notizen versehene Kartenskizze der Provinz Imerina in Ankova, dem Central-Plateau M's. und speciell der Hauptstadt nebst Umgegend.

Simonin, L.: Les richesses naturelles de l'île de Madagascar. 4°. P. 1863.

Besonderer Abdruck aus Revue maritime et coloniale, 1862, II, pp. 628—637.

Tamatave, Journal des événements qui ont eu lieu à —, du 13 mai au 16 juin 1845. Revue de l'Orient XI. 1846, p. 146.

Thomas: Tableau moral des peuples de Madagascar et en particulier du roi Radama. — Bull. de la Soc. de Géogr. VI. 1826, p. 1.

Tollin: Entomologische Notizen aus dem Tagebuche des zu Madagascar gestorbenen Herrn ——. Jahrbücher der Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge. Heft VI. Erfurt 1870, pp. 1—10.

Beschreibung neuer Insekten, gesammelt in der Umgegend von Tamatave in den Jahren 1862 und 1863 von Tollin, bearbeitet von A. Keferstein.

Vinson, Dr. A.: Voyage à Madagascar au couronnement de Radama II. 8°. P. 1865. 650 Seiten und 7 Tafeln.

Vivien de Saint-Martin: Madagascar. — L'Isthme de Suez 1862, No. 134. 136.

Wietz, J. K.: Kurze unterhaltende und belehrende Beschreibung von Madagaskar. 1826. Mit 8 Kupfern. — Bildet Bd. IV von Wietz: Streifzüge im Gebiete der Länder- und Völker-Kunde. 18 Bdchen. 12°. Prag 1826—1833.

Wilkinson, J.: Journey from Tamatave to the French island-colony of St. Mary, Madagascar. — Proc. of the R.-Geogr. Soc. of London. Vol. XIV. 1870. No. V, pp. 372—377.

Wilson, Capt. J. C.: Notes on the West-coast of Madagascar. — J. of the R. Geogr. Soc. of L. Vol. XXXVI. 1866, pp. 244—246.

Ueber Handel und Bewohner, sonst ohne geogr. Werth.

Seekarten von Madagaskar und umliegenden Inseln.

Hauptsächlich Aufnahmen von Owen und seinen Officieren 1823 bis 1826. Mit Correcturen bis 1869.

No. 676. Sc. 0,5′ = 1 Min. Madagascar, North End 1825.

No. 677. Sc. 0,02′ = 1 Min. East Coast, including Mauritius, Seychelles and Plans of Sandy, Coetivy and Tromelin Islands. Corrected to 1867.

No. 678. Sc. 1,5′ = 1 Min. British Sound. Corr. to 1867.

No. 679. Sc. 1,0′ = 1 Min. Looke, Leven and Andrava Ports. Corr. to 1865.

No. 680. Sc. 2′ = 1 Min. Ngoncy Road; Corr. to 1860.

No. 681. Sc. 3,1′ = 1 Min. Veninguebe Bay; D'Aprés, 1811.

No. 682. Sc. 0,7′ = 1 Min. Hastie Road and Choiseul Port; Corr. to 1860.

No. 683. Sc. 0,5′ = 1 Min. St. Mary Island and Channel; Corr. to 1865.

No. 684. Sc. 9,4′ = 1 Min. St. Mary Harbour; Corr. to 1865.

No. 685. Sc. 2,0′ = 1 Min. Tang-Tang Harbour, Corr. to 1865.

No. 686. Sc. 3,5′ = 1 Min. Fenerive. French Survey 1862.

No. 687. Sc. 2,0′ = 1 Min. Foule Point, Corr. to 1864.

No. 688. Sc. 2,4′ = 1 Min. Tamatave, — M. Germain, F. J. N., 1863; Corr. to 1864.

No. 689. Sc. 5,8′ = 1 Min. St. Lucia Bay-French MS. 1817.

No. 690. Sc. 0,4′ = 1 Min. Dauphin Bay, with Views, — M. de la Hage, 1784.

No. 691. Sc. 0,2′ = 1 Min. S. W. Coast, with Star Bank.

No. 692. Sc. 0,5′ = 1 Min. St. Augustine Bay, and Tullear Harbour, Corr. to 1860.

No. 693. Sc. 0,5′ = 1 Min. Murderers Bay to St. Vincent Cape.

No. 694. Sc. 0,13′ = 1 Min. West Coast, from Lat. 21° 40′ S. to 18° 43′ S.

No. 695. Sc. 0,8′ = 1 Min. Moroundava Road and River, — D'Aprés, 1782.

No. 696. Sc. 0,8′ = 1 Min. Barren Islands.

No. 697. Sc. 0,2′ = 1 Min. West Coast, with Coffin and Joao de Nova Islands.

No. 698. Sc. 0,8′ = 1 Min. Boyanna Bay.

No. 699. Sc. 0,5′ = 1 Min. Bóteler River.

No. 700. Sc. 0,5′ = 1 Min. Macumba River.

No. 701. Sc. 0,8′ = 1 Min. Bembatooka Bay, Corr. to 1866.

No. 702. Sc. 0,7′ = 1 Min. Mazambo Bay, Corr. to 1866.

No. 703. Sc. 1,0′ = 1 Min. Mazambo Port.

No. 704. Sc. 0,5′ = 1 Min. Narreenda Bay and Luza River, Corr. to 1869.

No. 705. Sc. 0,8′ = 1 Min. Radama Islands, with Raminitoc, Rafala, and Radama Ports, Corr. to 1867.

No. 706. Sc. 0,4′ = 1 Min. Passandava, Marbacool, and Chimpaykee, with Plan of Mamooka Islands, Corr. to 1867.

No. 707. Sc. 1,5′ = 1 Min. Dalrymple Bay, at the Entrance of Passandava Bay.

No. 708. Sc. 0,4′ = 1 Min. Minow Islands, Corr. to 1869.

Die französischen Seekarten s. im Katalog des Dépôt des Cartes et plans de la Marine. Paris 1869. pp. 179—181.

3) Die Maskarenen: Réunion (früher Bourbon), Mauritius (früher Isle de France) und Rodriguez I.

Anderson, John: Descriptive account of Mauritius, its scenery, statistics etc., with breef historicall sketch. Preceded by Elements of Geography. Mauritius. 8°. 1858.
Rec. in Geogr. Mitth. 1859. p. 488.

Andree, Karl: Die Maskarenischen Inseln Mauritius und Réunion im Indischen Ocean. — Globus, Bd. V. pp. 33—43, pp. 65—73.

Azéma, G.: Histoire de l'île Bourbon depuis 1643 jusqu'au 20 Décembre 1848. 8°. P. 1862. 360 SS.

Beaton, Patrick: Creoles and Coolies or five years in Mauritius. 12°. L. 1858; 2. edition. 1859.

Billiard, A.: Reise nach Isle de France und der Insel Bourbon. — (Aus dem Ethnographischen Archiv.) Gr. 8°. Jena 1822.

Blundell: The Mauritius. — Colonial Magazine XXII. 1851, p. 133. 196.

Bols: Notice sur la Colonie anglaise de l'île Maurice. — Revue maritime et coloniale, April 1861, pp. 333—349.
„Ein schätzenswerther Abriss der geographischen und besonders commerziellen Verhältnisse der Insel Mauritius und ihrer Dependenzen. — Zu den letzteren werden auch die einsamen Inseln St. Paul und Amsterdam im Süd-Indischen Ocean gerechnet." Geogr. Mitth. 1861.

Bories, Dr. P.: Catalogue des végétaux qui se trouvent à la Réunion. — Bull. de la Soc. d'Acclimatation de la Réunion, 1864, April.

Bory de St. Vincent, J. G. M.: Voyage dans les quatre principales îles des Mers d'Afrique, fait par ordre du Gouvernement pendant les années IX et X de la République. (1801 u. 1802.) Avec l'histoire de la Traversée du Capitaine Baudin jusqu'au Port Louis de l'Ile Maurice. — 3 Tomes. 8°. P. 1804. Mit Atlas von 58 Tafeln, gr. 4°.
Das bis zur Publikation von Maillard's Buch (s. das.) bedeutendste Werk über Réunion, handelt eigentlich nur von dieser Insel und Mauritius, oder Isle de France. Aus den zahlreichen Besprechungen und Auszügen führe ich als die wichtigsten nur an: Bertuch's Allgemeine Geographische Ephemeriden 1804, Dec., pp. 446—464.

Bory de St. Vincent: Reise nach den Maskaren- oder Französisch-Afrikanischen Inseln Isle de France und Bourbon, in den Jahren 1801 und 1802. Nebst Beschreibung seiner Reise nach dem Vulkan auf Bourbon. Aus dem Französ. Mit 2 Karten. 1805.
Bildet den 25. Band von Sprengel's und Ehrmann's Bibliothek der neuesten und wichtigsten Reisebeschreibungen. Gr. 8°. Weimar 1800—1814.

Bory de St. Vincent: Beiträge zur Naturgeschichte der Maskaren-Inseln, die beiden organ. Naturreiche und mehre neue Entdeckungen in denselben betreffend. Auf der Reise desselben nach den Maskaren-Inseln zusammengetragen und geordnet von Bidermann. Bd. XXVI von Sprengel's und Ehrmann's Bibl. der neuesten Reisebeschreibungen. Weimar 1806.

Bourbon, siehe Réunion.

Boyle, Ch. J.: Far away; or sketches of scenery and society in Mauritius. 8°. L. 1867. 380 Seiten.

Brunet, P.: Voyage à l'ile de France et dans l'Inde. P. 1825. 8°.

Challaye, de: Émigration des Indiens; Travail libre dans les colonies de Maurice et de la Bourbon. — Revue de l'Orient V. 1844, p. 73.

Codine, J.: De l'incertitude relative à l'époque de la découverte des îles Bourbon, Maurice et Rodriguez par les Portugais. — Annales des voyages 1868, April, pp. 101—120.

Coquerel, Dr. **Ch.:** Catalogue des oiseaux qui se rencontrent à la Réunion. — Bull. de la Soc. d'Acclimatation de la Réunion. 1864, Januar.

Cordemoy, Dr. **J. de:** Catalogue des roches et des minéraux de la Réunion. — Bull. de la Soc. d'Acclimatation de la Réunion. 1864, April.

Crémazy, Avocat: L'île de la Réunion et Madagascar. P. 1861. 8°. (32 Seiten.)

Darwin, Charles: Naturwissenschaftliche Reisen nach den Inseln des Grünen Vorgebirges, Südamerika, etc. etc. Deutsch von E. Dieffenbach. 2 Theile. Gr. 8°. Braunschweig 1844.

Der berühmte Naturforscher besuchte auch die Insel Mauritius.

Decken, C. C. v. d.: Reisen in Ostafrika. Bd. II. 28. bis 32. Abschnitt; Reisen in Réunion. — Mit Karte von Réunion. Tafel II, mit 2 Cartons.

Delabarre de Nanteuil: Législation de l'île de la Réunion, répertoire raisonné des lois, ordonnances royales, ordonnances locales, décrets coloniales, décrets impériaux, réglements et arrêtés d'un intérêt général, en vigueur dans cette colonie. 2me édition, revue et augmentée. 4 Tomes. P. 1867. 8°.

Delavaud, M.: Rapport sur les eaux thermales sulfureuses de Mafat et du Bras d'Oussy, Réunion, par Mr. ——, Pharmacien de la Marine. — Revue coloniale, Sér. II. T. XVI. (1856), pp. 186—194.

Beschreibung einer Exkursion in das noch wenig bekannte Thal und Cirque de la Rivière des Galets; nebst Höhenangaben und chemischen Analysen der beiden Schwefelquellen. Soweit der Bericht Neues zur Topographie des Thales enthält, ist er bei meiner Karte von Réunion im 2. Band des v. d. Decken'schen Werkes benutzt.

Delavaud, M.: Note sur l'eau minérale de Salazie, Réunion. — Revue coloniale, Sér. II. T. XVI. (1856), pp. 195—198.

Description géographique de l'isle de France et de Bourbon. — Labarthe Annales maritimes et coloniales. 1798, p. 234 ff.

Ein Auszug daraus, von Dr. Burckhardt, findet sich in einer Correspondenz an Zach, Herausgeber der Allgem. Geogr. Ephemeriden III. 1799, p. 306 ff.

Desjardins, G., E. Jalabert et **Ed. le Roy:** Evénements de l'île de la Réunion. 1. et 2. édition. P. 1869. 8°.

Erny, Alfred: Séjour à l'île de Maurice, 1860—1861. — Le Tour du Monde 1863. T. VII, pp. 113—144.

Mit zahlreichen schönen Original-Abbildungen und einer Karte.

Eudel: Souvenirs de voyage. Ile de la Réunion. Étude pittoresque sur le quartier Saint-Pierre. Nantes 1864. 8°. (79 Seiten.)

Farquhar, R. T.: Souvenirs d'un vieux coloniste de l'île Maurice, renfermant tous les événements qui lui sont arrivés depuis 1790 jusqu'en 1837. 8°. La Rochelle, 1841.

Fitau, A.: Questions coloniales. La crise alimentaire et l'immigration des travailleurs étrangers à l'île de la Réunion. P. 8°. p. 1859. (20 Seiten.)

Fitau, A.: De la situation actuelle de l'île de la Réunion et des moyens d'y remédier. P. 8°. 1864.

Flemyng, Rev. **Fr. P.:** Mauritius or the Isle of France, being an account of the island, its history, geography, products and inhabitants. 8°. London, Society for Promoting Christian Knowledge. 1863. 8°. Mit Illustr.

Der Verfasser wurde 1854 als Militär-Kaplan auf Mauritius angestellt. Ausser eigener Beobachtung benutzte er die Werke von Grant, Montgomery, Martin und anderen Autoren. Die Illustrationen sind nach des Verfassers eigenen Skizzen ausgeführt. Geogr. Mitth. 1863.

Fourcroy: Ueber den Anbau des Nelkenbaumes in den Inseln Bourbon und Cayenne, über die Zubereitung der Nelken in diesen Inseln und über deren Eigenschaften, in Vergleichung mit denen von den Moluckischen Inseln. — Annales de Chimie, Tome VIII, pp. 1—24, deutsch in v. Crell's Chemischen Annalen 1793. X, pp. 321—325.

Frappier, F.: Le port de Saint-Pierre à la Réunion. — Revue algérienne et colon. 1860. Nov.

Froberville, E. de: Population de l'île Maurice et de ses dépendances. — Bull. de la Soc. de Géogr. IV. Sér. VIII. p. 25.

Gentil, le: Beschreibung der Isle de France, übersetzt in Sprengel's Beiträge Theil III, pp. 57—88.

Grant, Charles: The History of Mauritius or the Isle de France and the neighbouring Islands from their first discovery to the present time, by ——, Viscount de Vaux. Illustrated with Maps from the best authorities. L. 1801. 4°. (571 Seiten.)

Vergl. darüber Allgemeine Geogr. Ephemeriden 1802 Januar, pp. 27—37, und die Reduction der Karte von Isle de France, ebends.

Green, D. S.: Report on the Agriculture of Madeira, the Cape of Good Hope, Mauritius etc. Washington 1856. Gr. 4°.

Guignes, M. de: Voyage à Péking, Manille et l'Ile de France, faits dans l'intervalle des années 1784 à 1801. — P. 1808. 3 Bde. 8°. Mit Atlas in Fol.

Dieses grosse und theure Reise-Werk ist in Bezug auf Mauritius ohne besondere Bedeutung. — Inhaltsangabe s. Geogr. Ephemeriden 1809. XXVIII, pp. 173—182.

Higgin: Remarks on the country, products and appearance of the island Rodriguez. — J. of the R. Geogr. Soc. of London XIX. 1849, p. 17.

Hugoulin: Le volcan de la Réunion. Eruption de novembre 1858. — Revue maritime et coloniale, VI. 1862, pp. 284—302.

Bericht des Chef-Pharmaceuten der Kolonie und Dirigenten einer wissenschaftlichen Commission über die Eruption des Kraters „La Marmite", von November 1858 bis Januar 1859.

Hugoulin: Exploration d'un gisement de Natron à la Réunion. — Revue marit. et colon. V. 1862. p. 219.

Hugoulin: Création de prairies artificielles à la Réunion. — Revue marit. et colon. VII. 1863. p. 349.

Imhaus, G.: Ile de la Réunion. Notices sur les principales productions naturelles et fabriquées de cette île. P. 1859. 8°. (52 Seiten.)

Auszug aus der Revue coloniale 1857 und 1858.

Madinier, P.: L'île Maurice. — Revue du monde colonial; 1862, Aug., Dec.; 1863, Januar.

Maillard: Météorologie de l'île de Bourbon. — Annuaire de la Soc. météorologique de France, X. 1862. Bulletin pp. 35—44.

Maillard, L.: Notes sur l'île de la Réunion. 8°. 570 SS. mit 27 Tafeln. P. 1863.

Das unstreitig umfangreichste, gediegenste und fast ausschliesslich auf neuem, officiellem und authentischem Material beruhende Werk über die Insel. Es liegt nebst der grossen Karte des als Chef-Ingenieurs und als Topographen der Kolonie angestellten Verfassers hauptsächlich den statistischen Bemerkunggn u. dgl. zu Grunde, welche Dr. Kersten in den Abschnitten 28 bis 32 des zweiten Bandes vom erzählenden Theil des v. d. Decken'schen Werkes gibt. Auf SS. 328—330 bringt es eine Uebersicht der Literatur von Réunion.

Maillard, L.: Topographie de l'île de la Réunion. Mit 1 Karte. — Revue maritime et coloniale, V. 1862. pp. 424—446.

Abdruck des betreffenden Kapitels in Maillard's eben angeführtem Werk. Die Karte ist eine sehr hübsche auf die Hälfte ausgeführte Reduction von Maillard's grosser Karte im Maassstab von 1:150,000; enthält aber, da jene schon 1853 erschien, mancherlei nicht unwesentliche Berichtigungen und Nachträge, namentlich an Wegebauten.

Mauritius. — Anonyme Schriften, chronologisch geordnet:

Der Indigobau auf Isle de France im J. 1801. — Allgem. Geogr. Ephemeriden 1803. Bd. XI, p. 643.

Slavery in Mauritius. — Asiatic Journal XVII. 1824, p. 255. XXVII. 1829, p. 288.

Trade of the island of Mauritius. — Asiatic Journal XX. 1825, p. 1.

Slave-trade at the Mauritius. — Asiatic Journal XXII. 1826, p. 18. XXVIII. 1829, p. 140. 423.

Dependencies of the Mauritius. — Asiatic Journal XXIII. 1827, p. 635.

Détails sur la population de l'île Maurice et dépendances selon le recensement fait en 1822. — Bull. de la Soc. de Géogr. 1827. VIII. p. 72.

An account of the Mauritius. — United Service Journal, 1831. III, p. 194 u. Berghaus, Annalen der Erdkunde V. 1832, p. 375.

An account of the Mauritius and its dependencies, discovery, soil, climate etc. By a late official Resident. — 8°. L. 1842.

On Indian immigration to the Island of Mauritius. — Colonial Magazine VI. 1845, p. 289.

Earl Grey and the Mauritius. — Colonial Magazine XVI. 1849, p. 169.

A glimpse of Mauritius. United Service Magazine 1852. III. p. 126.

Notes on the Mauritius. — New York Tribune. 7. Aug. u. 8. Sept. 1857.

Census von Mauritius 1857. Geogr. Mitth. 1859, p. 489, No. 3.

Höhen auf Mauritius. Geogr. Mitth. 1859, p. 489, No. 3.

Étude sur l'île Maurice. — Revue du monde colonial, 1861. No. 14 ff. 1862 Juli.

Die Zuckerinsel Mauritius. — Ausland 1862. pp. 252—256.

Statistisches über die colossale Ausdehnung der Zuckerproduction dieser Kolonie.

L'industrie sucrière à Maurice. — Revue marit. et colon. VI. 1862. p. 581.

Die maskarenischen Inseln Mauritius und Réunion im indischen Ocean. — Globus V. 1863. p. 33.

Les îles de France et de Bourbon sous le gouvernement de Mahé de la Bourdonnais. (1735–1740.) — Revue marit. et colon. VI. 1862. p. 334.

Jahresbericht des Preussischen Konsulats zu Port Louis auf Mauritius für 1863 — Preuss. Handelsarchiv. 1864. No. 49.

Ile Curieuse, die Leprosen-Insel bei Mauritius. — Ausland 1864. No. 22.

Mauritius. — Parliamentary Papers. Reports on the past and present state of Her Majesty's colonial possessions, for the year 1863. Part I, West-Indies and Mauritius. Folio. 129 pp. L. 1865.

Von pag. 94 an finden sich in diesem Blue Book ausführliche offizielle Berichte über die öffentlichen Angelegenheiten, Handelslage, Bevölkerung u. s. w. der Insel Mauritius und der Seschellen. Geogr. Mitth.

Mauritius. An ascent of the Peter Botte Mountain. — Alpine Journal, Mai 1873, pp. 189—192.

Milbert: Reise nach Isle-de-France, dem Vorgebirge der Guten Hoffnung und der Insel Teneriffa. Nach dem Französ. frei bearbeitet v. Blumhof. Mit Karte u. Tabellen. Frankfurt a. M. 1825.

Moreau: Situation, étendue, établissement civil et militaire, et population des îles et états formant les dépendances de l'île Maurice. — Bull. de la Soc. de Géogr. VIII. 1827, p. 211.

Neumann: Bau eines Hafens auf Réunion. — Z. f. Erdk. Neue Folge. IX. 1860, p. 462.

Es sind die Hafenbauten von St.-Pierre an der Südküste von Réunion gemeint, von welchem die Karte II des 2. Bandes des v. d. Decken'schen Werkes einen Carton im Maassstab von 1:50,000, nach Maillard, giebt. Vergl. ebenda II, p. 142.

Neumann: Ueber die Cultur der Vanille auf Réunion. — Z. f. Erdk., Neue Folge. VIII. 1860, p. 386.

Neumann: Freie Arbeit und Sklavenarbeit in den Colonien (Mauritius). Z. f. Erdk., Neue Folge I. 1856, p. 192.

Noirot, A.: Un port à la Réunion. — Revue du monde colonial. 1862. Januar.

Notice historique, géographique et religieuse sur les îles Bourbon et de la Réunion. Versailles 1864. 2. édit. (237 Seiten.)

Oelsner-Monmerqué, G.: Ueber die topographischen, physischen und meteorologischen Verhältnisse der Insel Bourbon. — Verhandlungen der Ges. f. Erdk. Neue Folge IV. 1847, p. 274.

Oelsner-Monmerqué, G.: Die Naturgeschichte und Bevölkerung von Bourbon und St. Helena. — Monatsberichte der Berliner Geograph. Gesellschaft. Neue Folge V. 1847—48, pp. 201—207.

Oelsner-Monmerqué, G.: Schwarze und Weisse. Skizzen aus Bourbon. 8°. Bremen 1848.

Pajot: L'île Bourbon en 1851. — Revue de l'Orient X. 1851, p. 203.

Pavie: L'île Bourbon. La situation actuelle. — Revue des deux mondes. Nouvelle Sér. V. 1844, p. 409.

Peyrat, Augusto de (ancien Ingénieur à l'île de la R.): Situation de l'agriculture à l'île de la Réunion. — Revue maritime et coloniale 1870, August, pp. 763—791.

Pfeifer, Ida: Reise nach Madagascar. 2 Bände. Wien 1861. 8°.

Enthält auch schätzenswerthe Capitel über Mauritius.

Pike, N.: Sub-tropical rambles in the Land of the Aphanapterik. Personal experiences, adventures and wandrings in and around the island of Mauritius. 8°. 529 pp. L. 1873.

Pridham, Ch.: Englands Colonial Empire; an historical, political and statistical account of the empire, its colonies and dependencies. Vol. I. The Mauritius and its dependencies. L. 8°. 1846. 422 SS.

Réunion, resp. **Bourbon.** — Anonyme Schriften, chronologisch geordnet:

Einige Nachrichten von dem Anbau der Gewürznägelein auf den Inseln de France u. Bourbon. — Niederelbisches historisches Magazin 1787. Bd. I.

An account of the conquest of the Island of Bourbon, with an appendix on the present state of the island, by an Officer of that Expedition. L. 1811. 8°.

Eine ausführliche Besprechung und theilweise Uebersetzung dieses Berichtes s. in Allgem. Geograph. Ephemeriden 1815. Bd. XLVI, pp. 332—338.

Immigration des Chinois à Bourbon. — Revue de l'Orient X. 1846, p. 128.

Statistical account of Bourbon in 1846. Translated from the French by Campbell. — Colonial Magazine X. 1847, p. 184.

Statistisches über Réunion. Geogr. Mitth. 1858. p. 566. No. 33.

La Réunion. Renseignements statistiques sur la population et sur les productions du sol. — Revue coloniale, 1858 Juli.

Ueber die Kultur der Vanille auf Réunion. — Z. f. Allgem. Erdk. N. F. VIII. 1860. p. 386.

État comparatif des exportations de la **Réunion** et des Antilles françaises, en 1859 et en 1860. — Revue marit. et colon. I. 1861. p. 327.

Isle **Réunion**, late **Bourbon**, Indian Ocean. — Nautical Magazine 1861, pp. 113—123, pp. 176—190.

Aus dem „Moniteur de la Flotte" entnommen.

Notes sur la **Réunion**: Industrie sucrière, commerce, agriculture, immigration. Revue maritime et coloniale, April 1861, pp. 350—362.

Die Insel **Réunion**. — Ausland 1861. No. 10, pp. 235—239.

Aufsatz über die modernen Zustände der Kolonie, einem Artikel der Revue des deux mondes entnommen.

Le port Saint-Pierre à la **Réunion**. — Revue du monde colonial. 1862. Februar.

Notice statistique sur l'île de la **Réunion**. Mit Karte. — Revue maritime et coloniale, 1863 März, pp. 349—423.

Inhalt: Geschichte, Verzeichniss der Gouverneure, Topographie, Klima, Bevölkerung, Regierung und Administration, Kirche, Schule, Militär, Finanzen, Bodenkultur, Industrie, Handel, Verkehr.

Annuaire de l'île de la **Réunion** pour 1864. 8°. Saint-Denis, (Paris, Challamel).

Dasselbe erschien auch für 1865. 1866, 1867 und die folgenden Jahre.

Royer, de: Rapport fait au nom de la première commission des pétitions de 1861, sur une pétition de plus de 600 habitants de l'île de la Réunion, demendant l'assimilation plus complète de cette colonie au régime de la métropole. Séance du 9. avril 1862. P. 1862. 8°.

Ryan, Bishop of Mauritius: Mauritius and Madagascar; Journals of an eight years residence in the diocese of Mauritius and of a visit to Madagascar. 8°. Mit 1 Karte. L. 1864.

Saint-Pierre, Chev. de: Voyage à l'Isle de France, Isle de Bourbon, au Cap de Bonne-Esperance etc. Avec des Observations nouvelles sur la nature et sur les hommes. Par un Officier du Roi. Amsterdam und Paris 1773. 2 Bde. 8°. Mit Kupfern.

Deutsch, mit Anmerkungen von H. A. O. Reichard, Altenburg 1774. 2 Theile. gr. 8. Mit Kupfern.

Simonin, L.: Voyage à l'île de la Réunion. — Le Tour du Monde 1862. Tome VI. No. 140 und 141, pp. 145—176.

Enthält eine grosse Anzahl nach Photographien gut ausgeführter Ansichten und Volkstypen, mit Schilderungen; Resultat einer Reise vom Jahre 1861.

Taylor: Account of the ascent of the Peter Botte mountain, Mauritius. — J. of the R. Geogr. Soc. of London. 1834. III, p. 99. — United Service Journal 1833. II, p. 225.

Tombe, Ch. F.: Voyage aux Indes Orientales, pendant les années 1802—1806, contenant la Description du Cap de Bonne-Espérance, des îles de France, Bonaparte, Java etc. etc. Revue et augmenté par M. **Sonnini**. P. 1810. gr. 8°. 2 Bde.

Im Capitel IV bis VI des ersten Bandes erzählt der Verfasser seinen Aufenthalt auf Isle de France, im Jahre 1802 und die Eigenthümlichkeiten der Insel unter französischer Herrschaft. Vergl. Geogr. Ephemeriden 1811. XXXIV, pp. 395—404, Inhaltsangabe des ganzen Werkes.

d'Unienville: Statistique de l'île Maurice et ses dépendances, ornées de 74 tableaux etc. 3 Vols. P. 1838.

Vernet: Ile de la Réunion. Résumé comparatif et raisonné du commerce de cette colonie en 1855 et 1856, par M. ——, Directeur des Douanes. — Revue coloniale 1858. Juli.

Auszug s. Geogr. Mitth. 1858. p. 566. No. 33.

Volsy-Focart: Dix huit mois de république à l'ile Bourbon. 1848—1849. Saint-Denis 1864. 8°.

Zill, K.: Reiseeindrücke. Mauritius. — Das Ausland 1864, No. 38, pp. 896—899; No. 39, pp. 919—924; No. 40, pp. 941—945.

Englische Seekarten: Mauritius and Réunion Islands:

No. 1497. Sc. {0,6′ = 1 Min. / 3,0′ = 1 Min.} Réunion and Bourbon Island, with Plans of St. Denys, St. Benoit, St. Rose, St. Gilles, St. Paul, and St. Pierre duchorages. — M. M. G. Cloué, 1846. with Views.

No. 711. Sc. 0,5′ = 1 Min. **Mauritius Island,** — French M. S. Corr. to 1869.

No. 1401. Sc. 2,2′ = 1 Min. Grand Port, Lieut. Col. Lloyd, 1836. Corr. to 1867.

No. 713. Sc. 6,0′ = 1 Min. Port Louis, — Com. G. Evans, R. N. 1819. Corr. to 1867.

Die französischen Seekarten, meist Pläne der Hafenplätze von Réunion, nach Aufnahmen von Cloué, 1845 u. 1846, siehe im Katalog des Dépôt de la Marine. P. 1869. p. 179.

Appendices Geographischen Inhalts.

Notizen aus den nachgelassenen Papieren Albr. Roscher's, C. v. d. Decken's und Th. Kinzelbach's.

1. Die Handelsstrasse von Kiloa-Kibendsche zum Niassa.

Unter den nachgelassenen Papieren des unglücklichen **Albrecht Roscher**, welche bei Zeichnung der Karte II des ersten Bandes vom Erzählenden Theil (Niassa-Reise) zum erstenmal benutzt wurden*), befindet sich auch die Aufzeichnung eines erkundeten Itinerars der grossen Sklaven-Karawanenstrasse von Kiloa ins Innere. Roscher legte diese Strasse in den Monaten August, September und October 1860 zurück, fand aber bekanntlich wenige Tage nach Ankunft am Ziel seiner Wanderung, in Kisunguni nahe dem Niassa-See, seinen Tod durch Mörderhand**). Da das Tagebuch dieser wichtigen Reise leider verloren gegangen ist, unsere Kenntniss der Strasse sich aber fast nur auf die spärlichen Notizen beschränkt, welche man den Missionaren Rebmann und Krapf verdankt***), so schien mir die Veröffentlichung des von Roscher erkundeten Itinerars in diesem Appendix von Interesse.

In der untenstehenden Rubrik habe ich vergleichend und theilweise ergänzend ein zweites Itinerar gegeben, welches sich unter den nachgelassenen Papieren des Baron **v. d. Decken** befand und mit dem Roscher's bis zum Ruvuma-Fluss zusammenfällt, aber einige Abweichungen in der Schreibart der Namen zeigt. Der Ausgangspunkt des v. d. Decken'schen Itinerars ist nicht die alte Stadt Kiloa-Kisiwani (der Anfangspunkt der v. d. Decken'schen Reise), sondern das vierzehn Seemeilen nördlicher gelegene Kiloa-Kibendsche, das Hauptemporium des Ostafrikanischen Sklavenhandels seit Mitte dieses Jahrhunderts und der Ort, von wo aus auch Roscher seine Reise ins Innere angetreten hat.

In der dritten Rubrik sind diejenigen Punkte aus der Karte II zur Niassa-Reise Decken's vergleichend beigefügt, welche zur Prüfung und Distänz-Abschätzung der Itinerare wesentlich sind.

Nach A. Roscher's Itinerar.	Nach v. d. Decken's Itinerarskizze.	Decken's Karte.
Es verfolgt den südlicheren Weg und hat zum Ausgangspunkt Kiloa-Kisiwani. Die Stationen der ersten Tagemärsche sind identisch, mit den Hauptstationen der Rückreise v. d. Decken's aus dem Innern, nämlich	Der nördliche Weg verfolgt von Kiloa-Kibendsche aus zuerst westliche Richtung und berührt nach Ueberschreitung eines Baches als erste Station: **Mnasi**;	nicht identisch mit dem Mnasi der Südstrasse.
	nach kurzem Marsch: **Ngeregere**; hier wendet sich die Strasse südwestlich, ein Weg zweigt nach Westen ab.	jedenfalls der Fluss Mgingera der Karte.
1. Runju (Lunju v. d. D.) 2. Kigruka (Kiguruha v. d. D.)	In kleinen Tagemärschen über Narue, —? — ; Nanoque (?), Mitandawara, über einen Fluss nach **Nanguele**, wo die südliche Strasse von Kiloa Kisuani eintrifft; dann kurzer Marsch bis	
3. Mavuji (Fluss Mavuji v. d. D.)	**Mavuji**, Fluss;	vgl. d. Karte, Rückreise, Dec. 1860.
4. Nagaga.	lange Tagereise bis	
5. Nakihu (Nakihu v. d. D.)	**Nakihu**. Von hier berührt die Route in kurzen Märschen: Ma-	Nakihu der Karte, do.
6. Nakere (Negere v. d. D.)		

*) Vergl. Anmerkung 17 des 1. Bandes.
**) Vergl. Erzählender Theil I, pp. 178 ff.
***) S. Geogr. Mittheilungen 1856, p. 22 und die dazu gehörige Karte, Tafel I.

Nach A. Roscher's Itinerar.	Nach v. d. Decken's Itinerarskizze.	Decken's Karte.
	lewi, wo sich eine zweite, von Kiloa kommende Strasse mit ihr vereinigt, Ningere, Namdundu, das Merui-Land südlich der Strasse, Munguri und nahe dabei	vgl. d. Karte; Negere der Rückreise etc.
7. Kiperele.	Kiperele. — Die Strasse lässt rechts das Karawe-, links das Merui-Land.	der gleichnamige Fluss im Land Kiperele der Karte.
8. Kihangara.	Kiangara-Kissiwa;	Kiangara, 12. 13. Dec., 23. Dec. der Rückreise.
	Mihumu; das Napembe-Land;	vgl. d. Karte.
9. Nielala.	Nahirara oder Nihara	Nahilala, 14. Dec. der Hinreise.
	Nassoro-Land;	Nasoro, grosser Ort, 21. Dec.
10. Kindimbi.	Kipindimbi, Station.	Kipindimbi, 15. Dec.
	Durch Kilimandemba, mit Station Mahonga;	Kilimantembo, Sümpfe.
11. Ruvuhu.	Fluss Ruhuhu, welcher in den Rumkuru geht.	Ruhuhu, starker Strom, $2^1/_2$ Fuss tief.
	Nach Ueberschreitung des Luere-Fluss zum	
12. Rombe.	Rombe oder Lombe Fluss.	
	Ueberschreitung der in der Karte angegebenen Flüsschen; grosser Baum Mpumbe;	Baum Mpumbe, Station für Decken's Breitenbestimmung, vgl. Text und Karte.
	Nambunja (Fluss);	
13. Ruhunde.		Berg Lukunde der Karte, 675 Fuss rel. Höhe.
14. Nangóngoro, Fluss und Stadt.	Nangungulo;	Nangungulu, bevölkerter Ort.
	Rumkuru Fluss; dann die Orte: Kitanda, Noombaa, [?] Nangare.	
15. Méssule.	Messuri.	Mesule, 18. u. 19. Dec. 1860. Von der Decken genöthigt zur Umkehr. Vgl. Karte und Bd. I.
	Kassakara, Zwischenstation	
16. Nakwáre, Fluss.	Nakohari.	
	Roëka, Kipintimbi, Makahinga,	
17. Deméka, Fluss.	Manguangua, Demeka.	
18. Mvenge, Fluss.	Detessi, Nandumbiri, Mbenje.	
	Tandajura, Mitihiriga, Rahi, Kipintimbi, Korokoro, Nambera,	
Muhesse, grosser Fluss, im Westen.	Makininda, Moësi (Hauptort und Fluss), Nangasu, Nangunguru.	
19. Nangungúru.		
20. Minioka.	Tschauhisi, Njoka. — (Dieser Ort kommt als Menjoka auch auf Rebmanns Karte vor.)	
	Nambembe, Naipugo (?); Massonja, Berg Tundura (ohne Wasser).	
21. Mbamba.	Mbamba.	
22. Luingo, grosser Fluss.	Msinjewe, Kitukira, Mpapa, Mguhi, Rukumbure, Luingu, Fluss.	
23. Kuarika.	Mkorimbo (Berg); Kuarika, Fluss.	
Ndaje.	Ndaji. — (Nach Rebmann's Karte Hauptort dieser Karawanenstrasse und Ausgangspunkt einer südlicher, zur Mjenga-Fähre des Niassa führenden Strasse. S. d. Karte Taf. 1 d. Geogr. Mitth. 1856.)	
24. Mtiti.	Mtuetuno (Berg); Nassuwi.	
25. Sassara, grosser Fluss.	Sassauara.	
26. Kissungúru, Fluss.	Minjenje, Miaua, Kitanda, Kissungure.	
27. Sangéssi.	Nahajuni (?), Kitete, Sanjesi.	
28. Msauesi.	Kunguare, Msauesi (grosser Ort).	
29. Kipuula.	Kipujura (Berg).	
30. Ruvuma, Fluss.	Rofuma, mit einem von S. kommenden Zufluss: Uscheringo (?). (Hier endet das von v. d. Decken skizzirte Itinerar.)	

Nach A. Roscher's Itinerar.

31. Mkajigua.	39. Mbési.	45. Nanguiri.
32. N'gomba.	40. Mkanje.	46. Ngoboe.
33. Tumbi.	41. Mingi-Fluss.	47. Mila.
34. Mitete.	42. Unangu.	48. Madsara.
35. Wissimani.	43. Niussi (vgl. auch Rebmann's Itinerar und Karte a. a. O.).	49. Passengogue.
36. Magungruma.	44. Nadschenga.	50. Msinge.
37. Samangumba.		
38. Mersaua.		

In Msinge theilt sich der Weg; der rechts führende geht nach Singino und eine Stunde weiter nach Gnombo (d. i. die Ueberfahrtsstelle am Ufer des Niassa); der links oder südlicher führende Weg geht über Male, Mbóloë(?), Luigiri, Baruti und Mtia nach Passapuri, einer zweiten Ueberfahrtsstelle des Niassa, wo er nur 2 Stunden breit sein soll. — Einer diesem Itinerar zugefügten rohen Kartenskizze Roscher's zu Folge liegt nördlich von Gnombo und 5 Tage*) entfernt am Ufer des Niassa: Ngoi, zwei Märsche nördlicher Nusėwa oder Gnombo Nusewa, der Ort, bei welchem Roscher den See erreichte. Leider ist weder in Roscher's Briefen — denn das Tagebuch ist, wie bereits erwähnt, beim Ueberfall in Kisunguni (3 Tagemärsche von Nusewa) geraubt worden —, noch auch aus Livingstone's Berichten und Karten irgend ein Anhalt gegeben zur genauen Niederlegung dieses Punktes; Roscher erwähnt nur, dass die Ueberfahrt über den hier sehr flachen See in Kanots $1^1/_2$ Tage zu der gegenüberliegenden Fährstelle: Gnombo Malimba betrage. In der Uebersichtskarte zu v. d. Decken's Reisen habe ich diesen Ort als identisch mit der Kota-Kota-Insel Livingstone's angenommen und demgemäss Nusewa östlich von letzterer angesetzt. — Zwei Märsche nördlich von Nusewa, am Niassa-Ufer, liegt Ndurugua. —

Ein anderes von Roscher erkundetes Itinerar ist von Kiloa bis zum Rovuma in der Hauptsache fast gleichlautend mit dem oben gegebenen und führt nur in der Nähe von Kiloa einige neue Namen auf. Vom Rovuma an lautet es anders und schliesst sich an die nördlichere Fährstelle Singino an (s. oben und Rebmann's Karte: Sigino, d. h. die Ferse). Die Tagemärsche sind wie folgt:

Von Rovuma — Gnando — Kumpelembe — Kurkuruma — Lusinji — Mtoasa — Mtigo — Kumkundi — Ngatára — Nutsirengo — Jambe — Mbimba — Kuilala — Matséra — Mitandawála — Msinge — Matipa — Singono. Von hier nach Gnombo: 1 Stunde. — Wegerichtung der ganzen Strasse: Südwest. **B. H.**

*) Hier jedenfalls nur sehr kurze Tagemärsche gemeint.

---

2. Notizen über das Quellgebiet des Lufidschi.

Captain Richard Burton hat in seiner grossen Abhandlung über die Seeregion des äquatorialen Ostafrika und über seine mit Captain Speke unternommenen Forschungsreisen einige Itinerare und Erkundigungen nach den Aussagen intelligenter arabischer Kaufleute mitgetheilt, welche bis jetzt das einzige geographische Material über die interessanten Quellgebiete des Lufidschi bilden, nämlich die Königreiche von Ubena und Unugu. Dieselben werden nebst einigen anderen Reichen von den Bewohnern von Uniamwēsi in das grosse Gebiet mit eingeschlossen, welches sie „Utakama", d. i. die südliche Abtheilung ihres alten, grossen Reiches, nennen, zum Unterschied von „Usukuma" oder die nördlichen Provinzen, zwischen Unyanyembe und dem Nyanza. Die beschriebenen Handelsstrassen haben zum Ausgangspunkt das zu Burton's Zeiten noch bedeutendste Handelsemporium von Uniamwēsi, Kasch, unter 5° 1′ nördl. Breite und 33° 3′ östl. Länge von Greenwich und ergeben nach einer Construction, welche ich zur Zeichnung der Uebersichtskarte der v. d. Decken'schen Reisen (Karte VIII im zweiten Band des Erzählenden Theils) vorgenommen hatte, für die Endpunkte, d. h. für die Länder Unugu und Ubena, eine ohngefähre Lage zwischen 34°—35° östl. Länge und 8—9° südl. Breite. Aus diesen Positionen sowohl, wie auch aus der Beschreibung des Landes ergiebt sich mit Gewissheit, dass diese Länder nahe der Wasserscheide zwischen dem Flussgebiet des Tanganyka und des Nyassa einerseits, wie dem des Lufidschi und des Rovuma-Stromes andererseits liegen, für die Erkenntniss der physikalischen Grundzüge des centralen Ostafrika also von höchster Bedeutung sind. Ich will desshalb nicht unterlassen, einige Notizen an dieser Stelle mitzutheilen, welche v. d. Decken darüber erhalten und an einer Stelle seines Tagebuchs niedergeschrieben hat:

Ich lernte einen Araber Namens Abdallah ben Salem kennen, der mir viel über seine Reise nach Ubena mittheilte, die er vor drei Jahren gemacht hatte. Von Kiloa(?) aus, an der Ostküste, hatte er in 47 Tagen, an denen er selten mehr als sieben Stunden marschirt war, das Land der Wabena erreicht, und war dann weitergereist nach der Stadt Ungu (Burton's Unugu), zu welcher Reise er weitere neun Tage gebraucht hatte. Unmittelbar im Südwesten dieser Stadt lagen hohe Berge, an deren Abhängen sie erbaut ist. Vom Gipfel eines dieser Berge konnte er auf der Südseite ein grosses Meer erkennen, welches sich weithin erstrecken und von süssem Wasser sein sollte. Zwischen Ungu und Ubena passirte Abdallah ben Salem das Land Uranga und den dasselbe durchfliessenden grossen Fluss Ranga und auf dem Wege von Ubena nach Urori einen neuen Fluss, der damals, d. h. in der trocknen Jahreszeit, mehr als knietief und wohl 60 Schritte breit war. Die Eingebornen versicherten ihm, dass der Fluss, welchen sie Ruehe nannten, in der Regenzeit nicht zu passiren sei, weil das Wasser ihnen über dem Kopf zusammenschlüge. Kanots seien unbekannt, der Fluss wimmele von Nilpferden und Krokodilen; er entspringe in den hinter, d. h. westlich von Bena, gelegenen Gebirgen und heisse später an der Küste Lufidschi.

Die Reise nach Ubena ist eine angenehme, die Gegend ist kultivirt, Lebensmittel jeglicher Art sind im Ueberfluss vorhanden, man findet täglich Wasser, die Geschenke für die Sultane sind mässig und überall können Träger tageweise gemiethet werden. Elfenbein ist reichlich in der Gegend, aber trotzdem sind die Preise dafür ziemlich hoch. Die Stämme auf dem Wege sind nicht zu fürchten und namentlich die Leute von Urori sind gut; dagegen giebt es oft Streitigkeiten mit den Wabena. Abdallah's Karawane bestand aus 150 Leuten, die alle mit Gewehren bewaffnet waren; unterwegs vereinigte er sich noch mit einem Portugiesen Namens Mahomed, der 120 Mann mit sich führte.

---

3. Renseignements sur la côte orientale de la Grande-Comore.

Par le Capitaine Bigrel,

Lieut. de Vaisseau, Commandant le „Loiret"*).

Quand on attaque par le Sud l'Ile de la Grande-Comore, des qu'on s'en trouve à une trentaine de milles, on remarque à la pointe Ouest de la terre, qu'on aperçoit devant soi, un gros morne qui semble une ilot, mais qui fait en réalité partie de la grande Ile; de près son sommet affecte la forme d'un cratère éteint; c'est le morne qui forme la pointe Sud de la baie d'Ikoni. Á mesure qu'on approche, on reconnait la pointe relativement basse qui termine l'île au S. O. et qu'on finit par voir se prolonger au large du morne décrit plus haut. Je crois qu'on peut en toute sécurité longer, à une distance d'une mille de terre, toute la partie de la côte Ouest qui se trouve dans le Sud de Mouroni. Dans la baie d'Ikoni où il n'est pas possible de mouiller à cause de la trop grande profondeur de l'eau, il existe une pointe de récifs, sur laquelle la mer brise habituellement et qui s'étend perpendiculairement à la côte depuis la partie Sud du village jusqu'à un tier de mille au large moiron; mais si l'on n'à pas affaire dans cette baie on n'est pas tenté de ranger la terre d'aussi près. La pointe Nord de la baie d'Ikoni présente un second morne, qui a beaucoup d'analogue avec celui qui en forme la pointe Sud. Je me suis assuré que, de ce morne jusqu'à Mouroni, la côte est très saine et peutêtre rangée de fort près; mais je ne m'engagerai pas à le faire, car le mouillage de Mouroni étant très difficile à prendre, il convient de se donner beaucoup de tours afin d'arriver presque sans eau(?) sur le plateau d'une centaine de mêtres à peine de largeur où on doit laisser tomber l'ancre par des fonds de 30 à 40 mètres.

---

*) Obige „Renseignements" bildeten in Briefform die Begleitworte zu einer Manuscriptkarte des Hafens von Mroni an der Ostküste von Angasija und wurden von ihrem Verfasser, dem Befehlshaber des französischen Transportschiffes „Loiret", Capitän Bigrel, seinem Freund Dr. O. Kersten zu geeigneter Benutzung und Publicirung im v. d. Decken'schen Reisewerk im Jahre 1865 zur Verfügung gestellt. Beides ist denn auch, sowohl bei meiner Construction der Karte von Gross-Komoro (Karte IV. im zweiten Band des Erzählenden Theils) in Verbindung mit Dr. Kersten's zahlreichen Winkelmessungen, als auch in des Letzteren Erzählung seiner Komoro-Reise (Bd. 2. p. 228—243) verwerthet worden, wie ein Blick auf Seite 236 und Anmerkung Nr. 60 auf Seite 417 und die Titel der erwähnten Karte (Carton von Kitanda und Mroni im Maassstab 1:50,000 und Carton des Hafens von Fumboni) lehrt. Ebenda und Seite 236 haben auch einige bei Gelegenheit der Aufnahme des Hafens vom Ankerplatz des Loiret aus skizzirte Ansichten Bigrel's ihre Reproduction gefunden; die einzigen, welche mir auser Dr. Kersten's Landschaftlichen Skizzen von dieser, bisher so gut wie unbekannten Insel zur Kenntniss gekommen sind. — Ich gebe den Bericht absichtlich in französischer Sprache, um ihm an dieser Stelle seine volle Originalität zu wahren. B. H.

Mouroni est à environ quatre milles d'Ikoni, et quand devant ce dernier village, on remarque des coulées de laves qui se détachent très clairement du fond de verdure des montagnes dominant Mouroni. Mais il faut encore quelque temps avant d'en apercevoir les maisons longtemps marquées par la pointe Sud de la baie. Au milieu de la ville de Mouroni se détache en blanc une petite maison à terrasse[1]), remarquable par ses deux étroites fénêtres de façade, arrondies à la partie supérieure. Je conseillerai à un navire qui vient chercher le mouillage, de gouverner sur cette maison, quand il la relèvera au S. E. du monde; elle paraîtra alors à gauche d'une sorte de bastion carré qui ressort en blanc sur sa teinte noirâtre du mur d'enceinte de la ville. Il sera indispensable de faire sonder du gaillard d'avant, car si on attendait pour mouiller que la sonde donnât le fond derrière, on risquerait de se trouver trop près de terre. On peut également prendre pour direction le cocotier marqué C sur le croquis[2]), lequel paraît isolé à la partie Nord de la ville, au-dessus de la pointe gauche de l'ilot de roches[3]), et on se trouve même sans avoir un plus grand évitage (d. i. Schwenkung des Schiffes) dans l'un ou l'autre de ces lignements; il est temps de laisser tomber l'ancre lorsque du gaillard d'avant on voit l'arbre B[4]) (très remarquable sur la côte Sud de la Baie) arriver par le morne de forme arrondie, auquel nous avons donné le nom de „Morne de la Victoire“[5]), en souvenir du combat d'Ikoni, qui a eu lieu dans la vallée qui l'entoure[6]). Ce morne est le dernier à partir de droite des trois qu'on voit du mouillage se détacher au-dessus des terres comparativement basses qui forment la partie Sud de la baie de Mouroni.

Quoiqu'il en soit de ces indications et malgré la présence à bord d'un pilote arabe de la localité, je crois qu'un capitaine qui vient pour la première fois au mouillage de Mouroni courera de grandes chances de se voir dans l'embarras s'il n'a pas eu la précaution d'envoyer une embarcation à l'avance pour lui indigner le point précis où il doit laisser tomber l'ancre.

D'après les renseignements pris dans le pays le mouillage de Mouroni n'est pas tenable pendant les mois de Janvier, Février et Mars, saison de la mousson de N. O. dans le canal de Mozambique.

Au Bord du „Loiret“ Mouroni le 23 Décembre 1864.

Le Lieut. de Vaisseau **Bigrel**.

Der Hafen von Tsoa. — Capitän Bigrel hatte ferner die Güte, eine im Juni 1863 veranstaltete sehr sorgfältige Aufnahme des Hafens von Tsoa bei Fumboni, am Nordufer der Komoro-Insel Moali oder Moheli, an Herrn Dr. O. Kersten zur freien Verwendung einzusenden. Der im Massstab von 1:10000 gezeichnete Manuscriptplan ist im zweiten Carton der mehrerwähnten Karte IV des zweiten Bandes im Maassstab 1:50000 reproducirt und in Verbindung gebracht mit der Darstellung des Ankerplatzes von Fumboni oder Duani, wie sie der Carton der grossen englischen Seekarte von den Komoro-Inseln, No. 2762 des englischen Admiralitäts-Katalogs, gibt, jedoch ohne des wichtigen Hafens von Tsoa Erwähnung zu thun. Herr Bigrel schreibt bei Uebersendung des Manuscripts: „A bord du Loiret, 5. Juillet 1867 Nous avons levé avec assez de soin le plan d'un joli petit port tout voisin de Fomboni. Vous le trouverez ci-joint. Ce port eut été d'une grande utilité à Mr. Lambert, Duc d'Emirne[7]), s'il avait pu réussir dans ses tentations de colonisation et de cultures de compte à demi avec la Reine de Mohéli.“

---

[1]) Vergleiche die Ansicht gegenüber Seite 236 des zweiten Bandes des Erzählenden Theils: Weisser Thurm und Bastion, Nord 144 und 145 Ost und Carton der Karte IV.

[2]) Palme C, Nord 128° Ost der Ansicht.

[3]) Vergleiche Ansicht und Karte: Ilot des Roches.

[4]) Baum B, Nord 156 Ost der Ansicht.

[5]) Siehe die erste Ansicht auf Karte IV.

[6]) Im Dec. 1864, vergleiche die Anmerkung Nr. 60 auf Seite 417 des zweiten Bandes.

[7]) Ausführliches über dessen Colonisationsversuche und die damit in Verbindung stehende Zerstörung von Fumboni siehe im Bd. II. pp. 415 und 416 die Anmerkungen Nr. 48 und 55, sowie den Text des Werkes, SS. 98, 99 und 173.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

